NORME DI SICUREZZA PER GAS E MATERIALI DI SALDATURA

SICUREZZA

Dal latino SINE CURE senza angoscia

SUL LAVORO

Garanzia che l'ambiente in cui si opera è libero da eventi inaspettati che possono provocare danni alle persone o cose.

INFORTUNIO

Quando un incidente comporta danni alle persone.

SICUREZZA UN PROBLEMA DI :

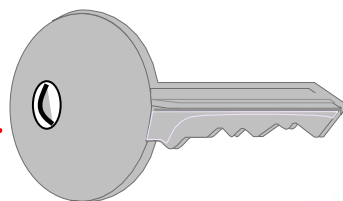
- CULTURA-

-FORMAZIONE-

- MENTALITÀ -

- INFORMAZIONE -

- STIMOLI -

- DIALOGO -

- QUALITÀ DEI CAPI-

-COMPETENZA DEGLI OPERATORI-

- QUALITÀ DELLE STRUTTURE
E DEI MEZZI DI COMUNICAZIONE

- STATO D'ANIMO -

- L'AMBIENTE -

- IL CLIMA-

L'ICEBERG DELLA SICUREZZA

Tenere vivo l'interesse per la prevenzione e la sicurezza è un fattore fondamentale

Incidenti
Infortuni

Animando la "sicurezza" si ottiene:

Situazioni a rischio
Anomalie
Non conformità

10 REGOLE D'ORO

1° PRESTARE ATTENZIONE

2° ORDINE E PULIZIA

3° MANTENERE L'EFFICIENZA DEI MEZZI

4° USARE I MEZZI DI PROTEZIONE

5° FISSARE DELLE NORME

6° NON "BRICOLARE"

7° USARE LE PROCEDURE DI SICUREZZA

8° RISPETTARE LE NORME DI SICUREZZA

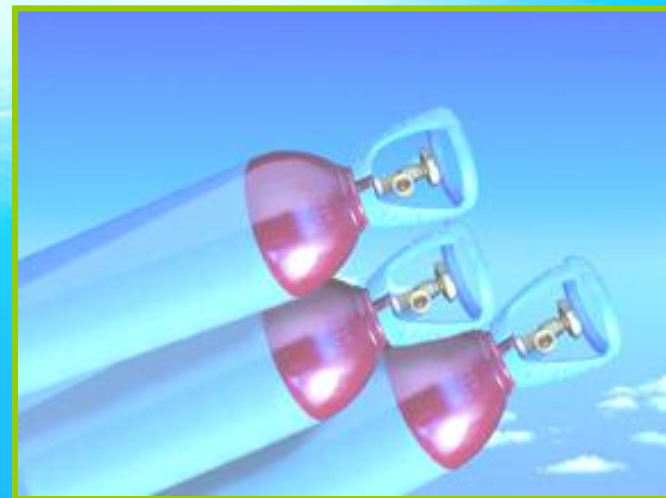
9° PER SITUAZIONI NON CONOSCIUTE CONSULTARE I SUPERIORI

10° PRIMA RIFLETTERE POI AGIRE

Bombole di gas

- **Gas compressi** (Ossigeno O_2, Azoto N_2, Argon Ar, Idrogeno H_2, ecc.)
- **Gas liquefatti** (Anidride carbonica CO_2, Propano, ecc.)
- **Gas disciolti** (Acetilene)

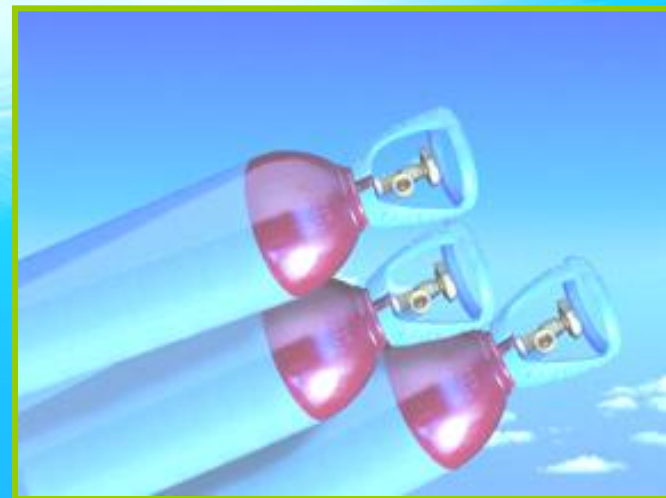
Capacità volumetrica delle bombole più diffuse

- 50 lt Le più utilizzate per O_2, N_2, H_2
- 40 lt Le più utilizzate per Acetilene
- 14 lt Le facilmente trasportabili
- 5 lt Le portatili

Le bombole di gas

Pressioni bombole

- Gas compressi : 200bar
- Gas liquefatti : Propano 8bar -
  Anidride carbonica circa 60-70bar
- Gas disciolti : Acetilene max 25bar

Quantità di gas contenuto nelle bombole da 40-50 lt

- Ossigeno : $10m^3$
- Acetilene : 6kg ⩓ $5m^3$

Manipolazione delle bombole

- Prima di utilizzare i gas, **leggete attentamente** le schede di sicurezza

- Utilizzate sempre i **dispositivi di protezione individuali** (**D.P.I.**) nella manipolazione delle bombole di gas

Manipolazione delle bombole

- Per spostare una bombola, controllarne l'equilibrio, tenendo una mano sul cappellotto e la bombola vicino al corpo, facendola rotolare con l'altra mano agendo sul fusto.

SI!

NO!

- **Le bombole sono pesanti!**

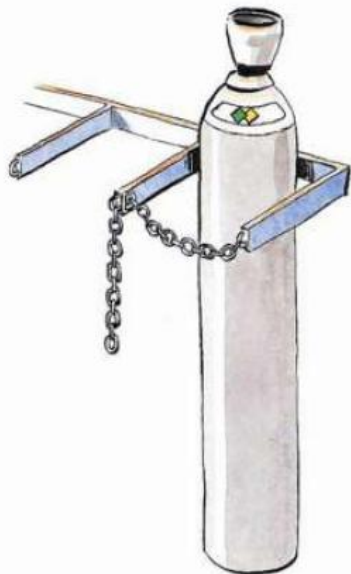
Una bombola da 50 litri pesa circa 80 Kg.

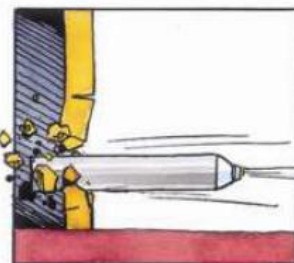
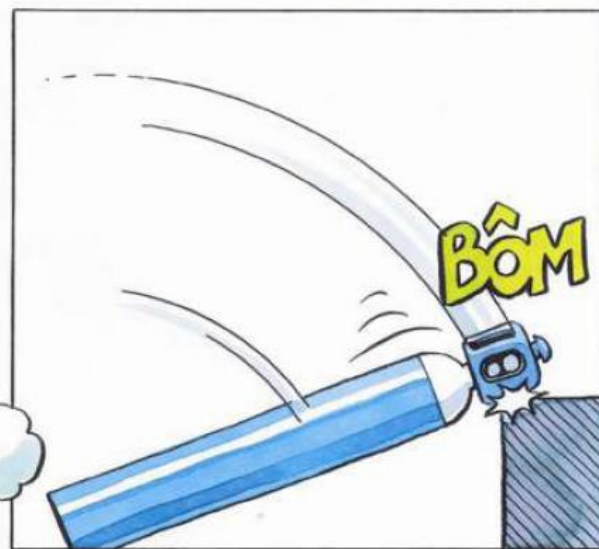
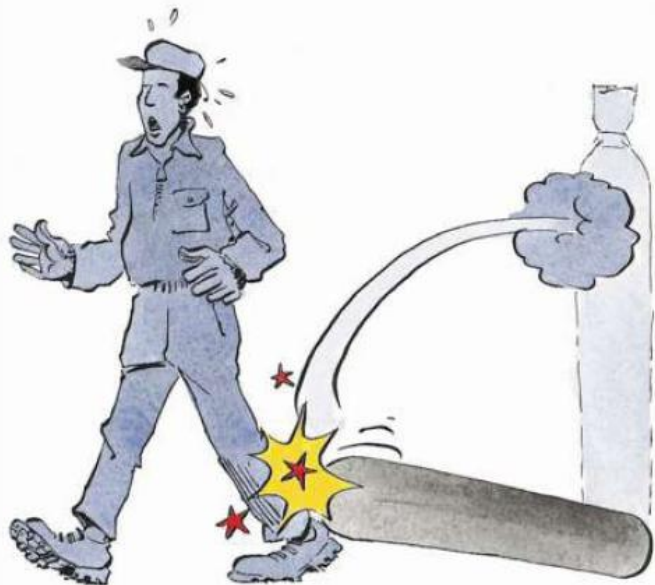
Manipolazione delle bombole

- Per sollevare o abbassare una bombola, mantenere sempre gambe piegate e schiena diritta.

- Attenzione alle storte ed ai movimenti non corretti

NON TENTARE MAI DI AFFERRARE UNA BOMBOLA CHE STA CADENDO!

Manipolazione delle bombole

- Tenere le bombole, sia in deposito che nell'utilizzo, saldamente ancorate, per evitare cadute.

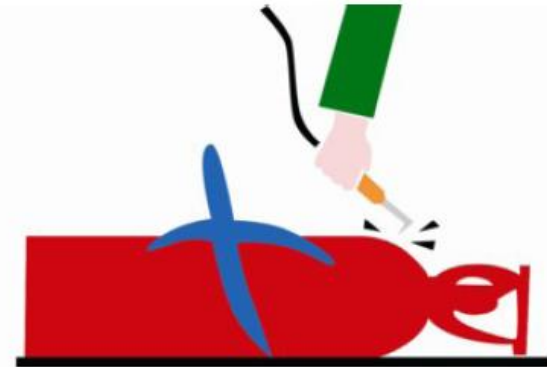
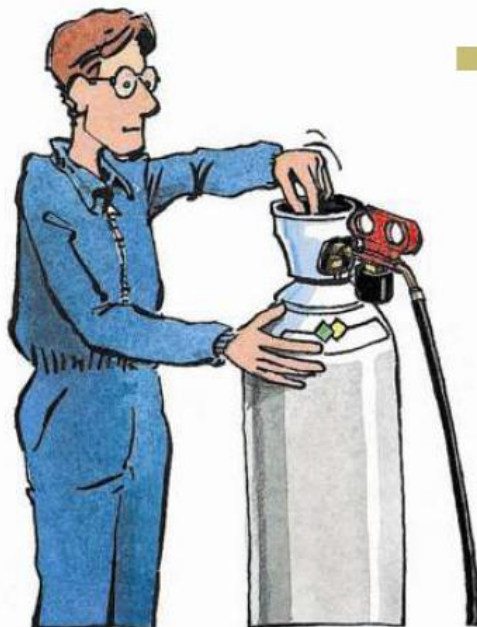
UNA BOMBOLA SENZA CAPPELLOTTO CHE CADE DIVENTA UN MISSILE!

RICORDATI DI TENERE SEMPRE IL CAPPELLOTTO SULLA BOMBOLA!

Manipolazione delle bombole

- Non girate la schiena ad una bombola che avete appena depositato senza averla bloccata.

BUONA NORMA E' AFFRANCARE LE BOMBOLE

- Per togliere od inserire una bombola da una rampa o da un cesto, porre una mano sul cappellotto e l'altra sull'ogiva.

FARE ATTENZIONE ALLE DITA!

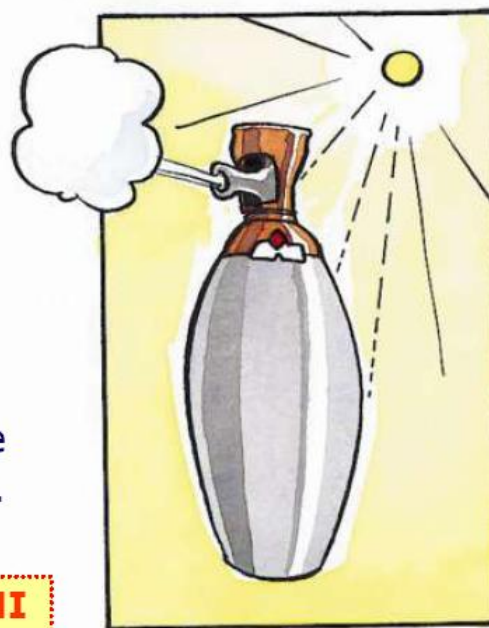
Manipolazione delle bombole

- Non utilizzare le bombole per scopi diversi da quelli per cui sono state fabbricate.

Manipolazione delle bombole

- Quando si apre la valvola o si agisce sul riduttore, farlo sempre lentamente e porsi sempre dalla parte opposta al senso di uscita del gas!!!

ATTENZIONE : UN TUBO FLESSIBILE NON CORRETTAMENTE COLLEGATO, O CHE SI ROMPE, DIVENTA UNA FRUSTA!

- E' vietato utilizzare raccordi intermedi sulle bombole di gas!

Manipolazione delle bombole

- Definire sempre il luogo idoneo dove depositare le bombole.

MANTENERE SEPARATI I RECIPIENTI PIENI DA QUELLI VUOTI

MANTENERE SEPARATI I GAS COMBUSTIBILI DA QUELLI COMBURENTI

Manipolazione delle bombole

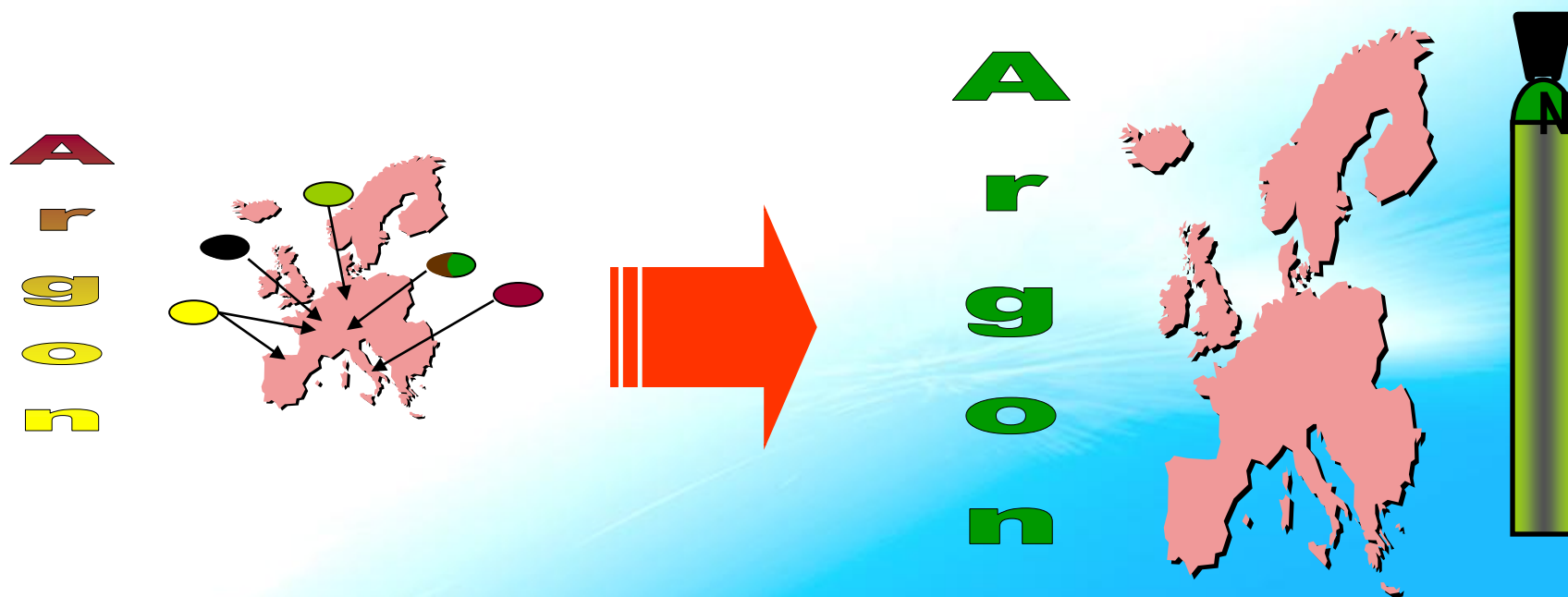
- E' pericoloso:
  - Sdraiare le bombole di Acetilene
  - Utilizzare l'Ossigeno per pulirsi

AIR LIQUIDE WELDING

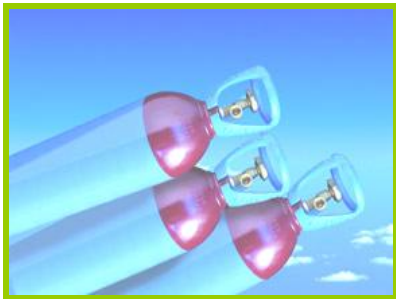
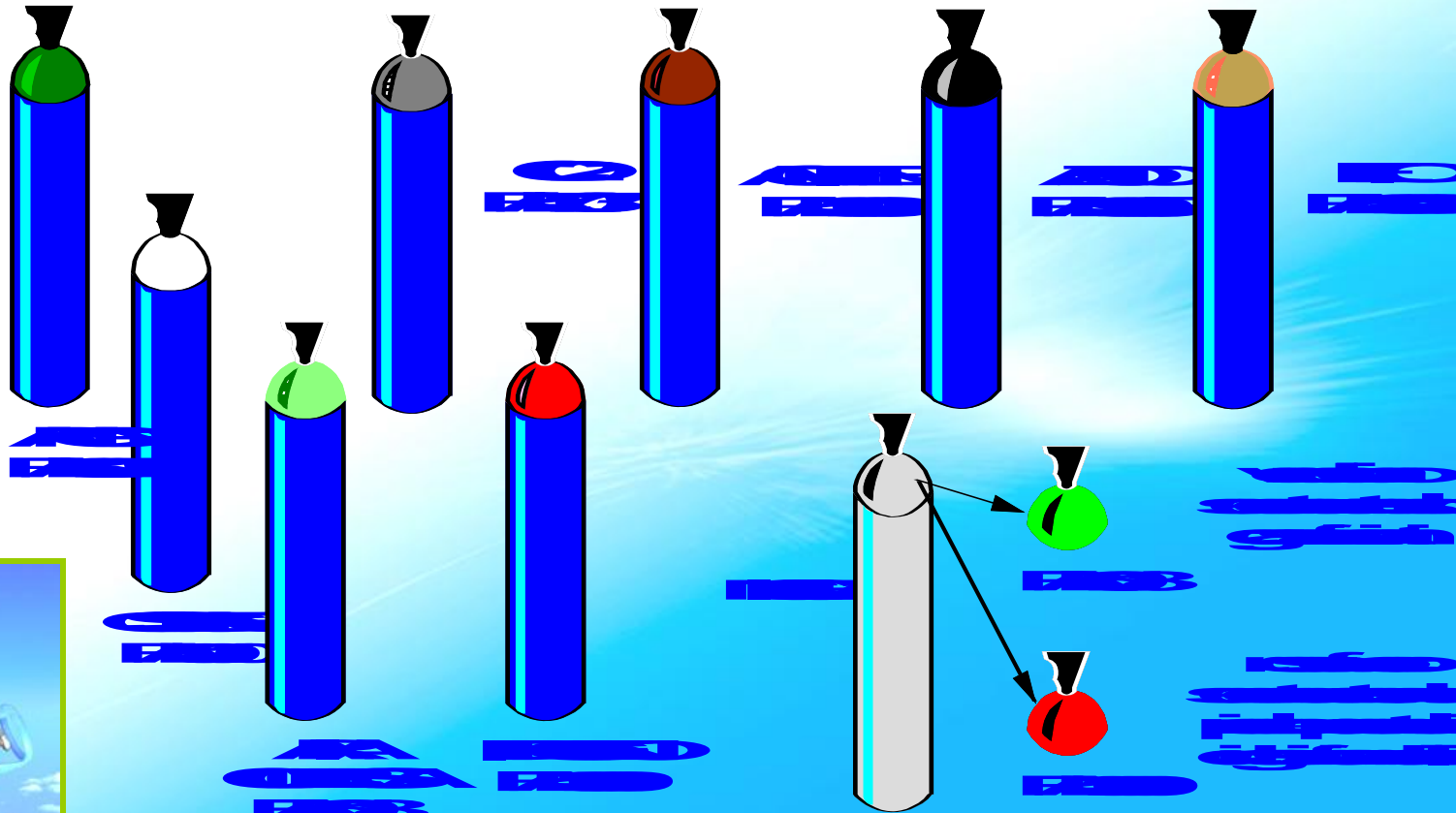
Nuova colorazione ogiva europea

Argon

Argon

N

La "N" in nero sull'ogiva significa nuova colorazione

Le bombole di gas
Fattori di identificazione delle bombole

- Etichettatura
- Colorazione ogiva
- Valvola

Le bombole di gas

Esempio di Etichettatura di una bombola

1. Simbolo di pericolo, classe e numero UN;
2. Frasi di rischio;
3. Denominazione del gas contenuto nella bombola;
4. Consigli per l'utilizzo in sicurezza;
5. Numero dell'etichetta;
6. Nome del fabbricante o responsabile dell'immissione sul mercato;
7. Pressione della bombola;
8. Volume del gas a pressione normale.

Le bombole di gas

La “N” in nero sull’ogiva significa nuova colorazione

I nuovi colori inizieranno ad essere utilizzati dal 1° gennaio 1999 e la fase transitoria si concluderà il 31 dicembre 2004

Gas con colorazione individuale		Vecchia colorazione	Nuova colorazione	RAL
ACETILENE	C_2H_2	OGIVA ARANCIONE	OGIVA MARRONE ROSSICCIO	3009
AMMONIACA	NH_3	OGIVA VERDE	OGIVA GIALLO*	1018
ARGON	Ar	OGIVA AMARANTO	OGIVA VERDE SCURO	6001
AZOTO	N_2	OGIVA NERO	OGIVA NERO	9005
BIOSSIDO DI CARBONIO	CO_2	OGIVA GRIGIO CHIARO	OGIVA GRIGIO	7037
CLORO	Cl_2	OGIVA GIALLO	OGIVA GIALLO*	1018
ELIO	He	OGIVA MARRONE	OGIVA MARRONE	8008
IDROGENO	H_2	OGIVA ROSSO	OGIVA ROSSO	3000
OSSIGENO	O_2	OGIVA BIANCO	OGIVA BIANCO	9010
PROTOSSIDO D'AZOTO	N_2O	OGIVA BLU	OGIVA BLU	5010

Altri gas e miscele con colorazione per gruppo di pericolo	Vecchia colorazione (solo per miscele)	Nuova colorazione	RAL
INERTI	OGIVA ALLUMINIO	OGIVA VERDE BRILLANTE	6018
INFIAMMABILI	OGIVA ALLUMINIO	OGIVA ROSSO	3000
OSSIDANTI	OGIVA ALLUMINIO	OGIVA BLU CHIARO	5012
TOSSICI E/O CORROSIVI	OGIVA GIALLO	OGIVA GIALLO	1018
TOSSICI E INFIAMMABILI	OGIVA GIALLO	OGIVA GIALLO + ROSSO	1018 3000
TOSSICI E OSSIDANTI	OGIVA GIALLO	OGIVA GIALLO + BLU CHIARO	1018 5012
ARIA INDUSTRIALE	OGIVA BIANCO + NERO	OGIVA VERDE BRILLANTE	6018

Miscele ad uso respiratorio	Vecchia colorazione	Nuova colorazione	RAL
ARIA RESPIRABILE	OGIVA BIANCO + NERO	OGIVA BIANCO + NERO	9005 9010
MISCELE ELIO-OSSIGENO	OGIVA ALLUMINIO	OGIVA BIANCO + MARRONE	9010 8008

L’OSSIGENO (O_2)

Numeri internazionali di identificazione del Prodotto

Consigli di prudenza (Frasi S)

Nome del Prodotto

OSSIGENO (O_2) COMPRESSO

N° CEE 231-956-9

N° ONU 1072

TENERE LONTANO DA SOSTANZE COMBUSTIBILI

PUÒ PROVOCARE L'ACCENSIONE DI MATERIE COMBUSTIBILI

2

AIR LIQUIDE

AIR LIQUIDE ITALIA S.r.l.
Via Capecelatro, 69 - 20148 Milano - Tel. 02 - 4026.1

Frasi di Rischio (Frasi R)

Indirizzo del produttore

Simboli di pericolo secomdo ADR

Le bombole di gas

L'OSSIGENO (O_2)

Generalità

- Gas comburente incolore,inodore e insapore; è leggermente più pesante dell'aria;
- Può essere fornito in forma gassosa compresso in bombole o in forma liquida in serbatoi. L'ossigeno liquido alla pressione ambiente si trova alla temperatura di –183°C;
- Il colore distintivo dell'ogiva è bianco RAL 9010.

Le bombole di gas

L’OSSIGENO (O_2)

Rischi principali

- Concorre attivamente nei processi di combustione. Con l’aumento della sua concentrazione in aria, i fenomeni di combustione sono più accentuati fino anche ad esplosioni nel caso di presenza di olii e grassi;
- L’impoverimento di ossigeno nell’aria porta a fenomeni di asfissia.

Precauzioni principali

- Divieto di fumare , di usare fiamme nei luoghi di deposito;
- Impianti elettrici a norma (normativa tecnica CEI);
- Per lavori in ambienti chiusi l'ossigeno in eccesso può impregnare gli indumenti dell'operatore e basterebbe una scoria incandescente per provocarne la combustione;

Precauzioni principali

- Non lasciare mai bombole, cannelli e tubi all'interno dell'ambiente di lavoro: piccole perdite dai rubinetti o dalle giunzioni aumenterebbero la concentrazione dell'ossigeno nell'aria;
- Adoperare solo apparecchi idonei all'uso con ossigeno, mantenerli in ordine e puliti;
- Non lubrificare mai le valvole delle bombole, i riduttori ecc.;

Precauzioni principali

- Non usare ossigeno in luogo di altro gas per azionare attrezzi pneumatici, avviare motori a scoppio, gonfiare pneumatici, pulire cose o indumenti, sgorgare tubazioni ecc.

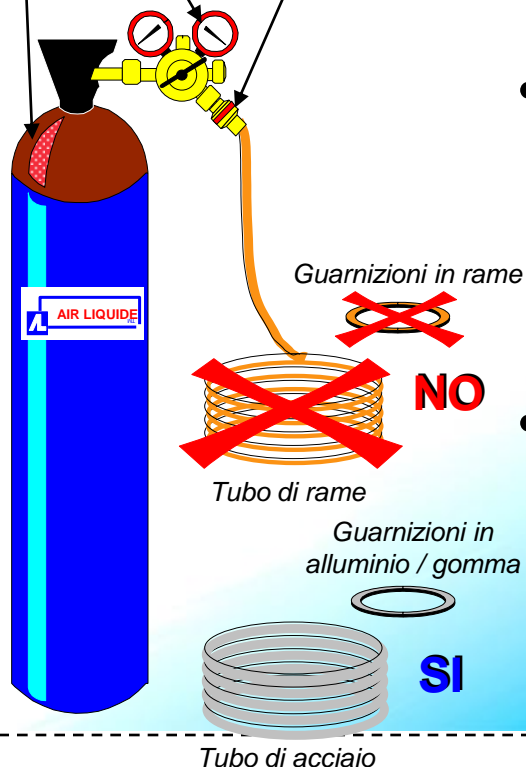
Le bombole di gas

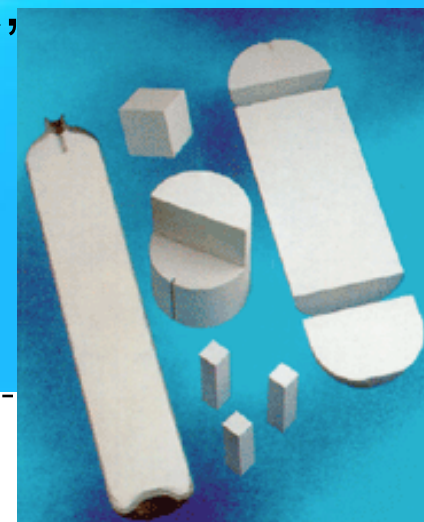
L’ACETILENE C_2H_2

leggere con attenzione

Lasciare una pressione residua 2-5 bar

Le bombole di gas

L'ACETILENE C_2H_2

Generalità

- Gas combustibile incolore,dall'odore caratteristico appena più leggero dell'aria;
- Trasportato in bombole **disciolto in solvente, adsorbito in una massa porosa** per evitare la decomposizione esplosiva;
- Il colore distintivo dell'ogiva è marrone rossiccio RAL 3009.

Rischi principali

- Miscelato a gas comburenti forma miscele potenzialmente esplosive;
- Allo stato non disciolto è possibile la decomposizione esotermica (*reazione chimica che sviluppa calore*) con rischi di esplosione anche in assenza di aria, cosa che non avviene con pressioni inferiori a 1,5 bar;

Rischi principali

Possono generare esplosioni:

- Presenza di aria nel circuito di distribuzione;
- Ritorni di fiamma dal cannello non fermati da valvole di sicurezza;
- Fughe di gas nell’ambiente;
- L’uso di rame, argento e mercurio possono formare acetiluri (*sali metallici derivati dall'acetilene*) instabili (si a leghe con Ag < a 50% e Cu < a 70%).

L'ACETILENE C_2H_2

Precauzioni principali

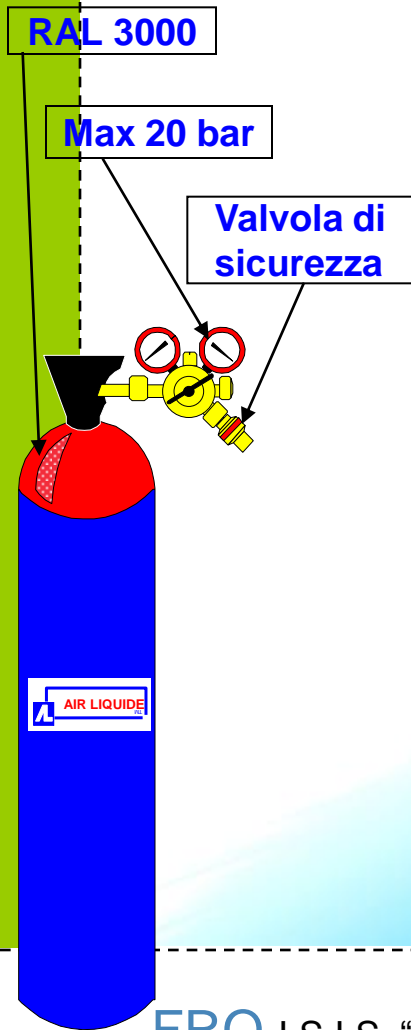
- Divieto di fumare , di usare fiamme nei luoghi di deposito;
- Impianti elettrici a norma (normativa tecnica CEI);
- Lavare preventivamente con gas inerte le tubazioni di distribuzione del gas;
- Le bombole di una stessa rampa vanno aperte tutte per evitare travasi;
- Non usare bombole in posizione orizzontale e non vuotarle mai del tutto ***(vedi slide etichetta)***;

L'ACETILENE C_2H_2

Precauzioni principali

- Evitare trascinamenti di solvente chiedendo ad una sola bombola erogazioni superiori a 800 litri/ora;
- Movimentare le bombole solo se provviste di cappellotto e non esporle a temperature superiori ai 50°c.

Generalità

- Gas estremamente infiammabile incolore,inodore e insapore, molto più leggero dell’aria (*primi dirigibili*);
- Trasportato in bombole;
- Il colore distintivo dell’ogiva è rosso fuoco RAL 3000.

Rischi principali

- Miscelato a gas comburenti forma miscele potenzialmente esplosive;
- Possono generare esplosioni:
  - Presenza di aria nel circuito di distribuzione;
  - Ritorni d'ossigeno a partire dal cannello;
  - Ritorni di fiamma dal cannello non fermati da valvole di sicurezza;
  - Fughe di gas nell'ambiente.

Rischi principali

- L’idrogeno si porta con facilità nelle parti alte degli ambienti;
- Brucia con fiamma invisibile e molto calda;
- Un getto d’idrogeno può incendiarsi spontaneamente senza causa apparente;
- La sua bassa densità e viscosità rende più facili le fughe dai circuiti.

Precauzioni principali

- Divieto di fumare , di usare fiamme nei luoghi di deposito;
- Impianti elettrici a norma (normativa tecnica CEI);
- I luoghi di lavoro e di stoccaggio devono :
  - Avere idonei mezzi di estinzione;
  - Essere protetti dai raggi solari diretti;
  - Avere adeguate misure contro le correnti elettrostatiche e le scariche atmosferiche;
  - I locali di stoccaggio non devono contenere altri gas non compatibili.

Precauzioni principali

- Lavare preventivamente con gas inerte le tubazioni di distribuzione del gas;
- Non usare bombole in posizione orizzontale e non vuotarle mai del tutto;
- Spostare le bombole solo provviste di cappellotto, non esporle a temperature superiori ai 50°c.

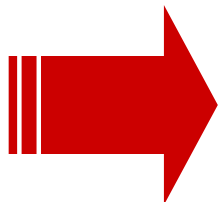
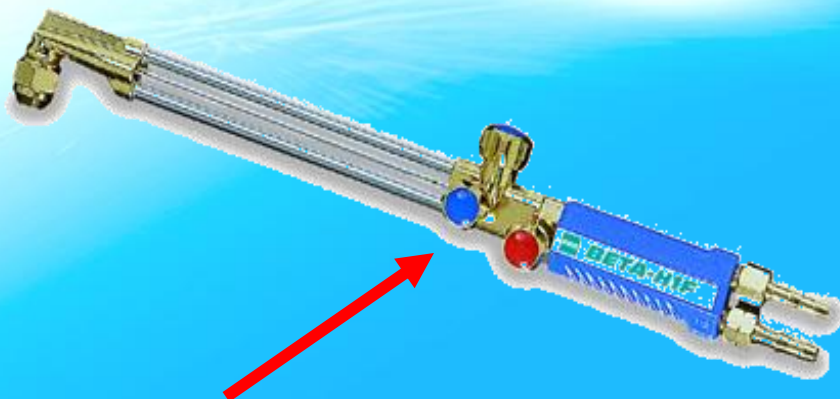
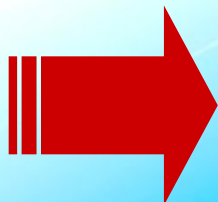
Applicazioni Ossigas

> Tutte le operazioni che richiedono miscele di gas composte da ossigeno e gas combustibile provenienti da bombola o da rete per esecuzione di saldature, riscaldi e taglio mediante uso di fiamme.

Applicazioni Ossigas

Saldatura/riscaldo

Taglio

Applicazioni Ossigas

Temperature nella saldatura ossiacetilenica

SAF-FRO

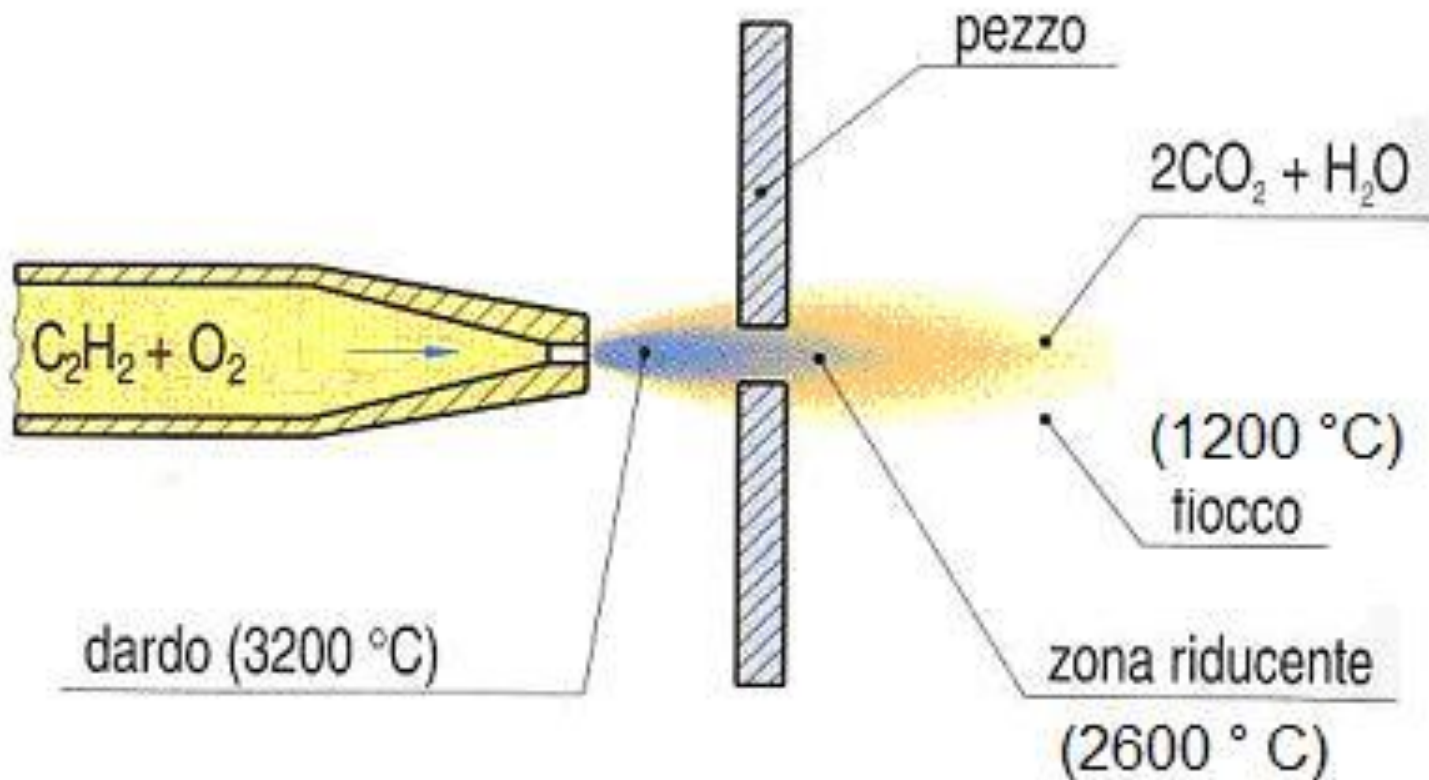
pezzo

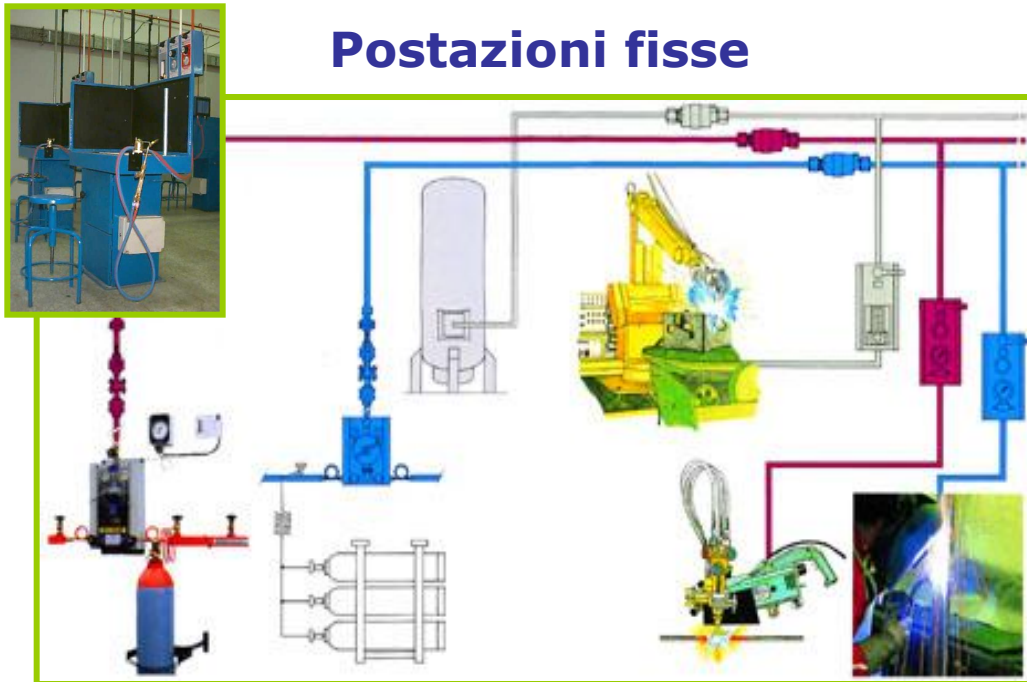
$2CO_2 + H_2O$

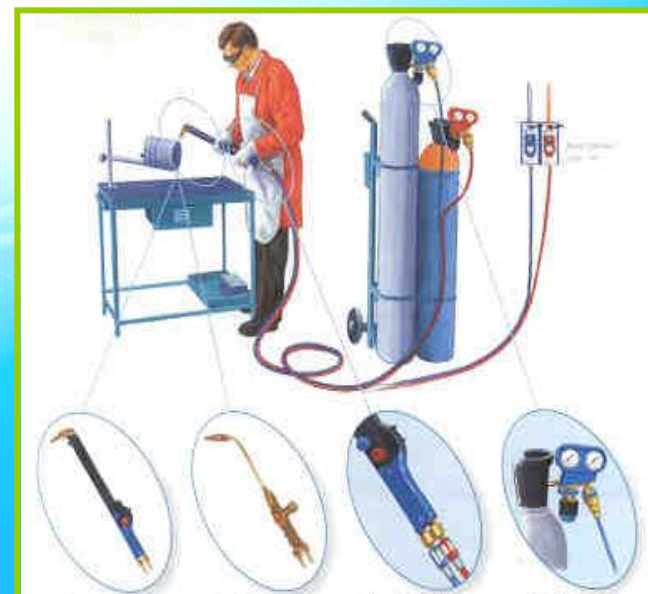
$C_2H_2 + O_2$

(1200 °C)
fiocco

dardo (3200 °C)

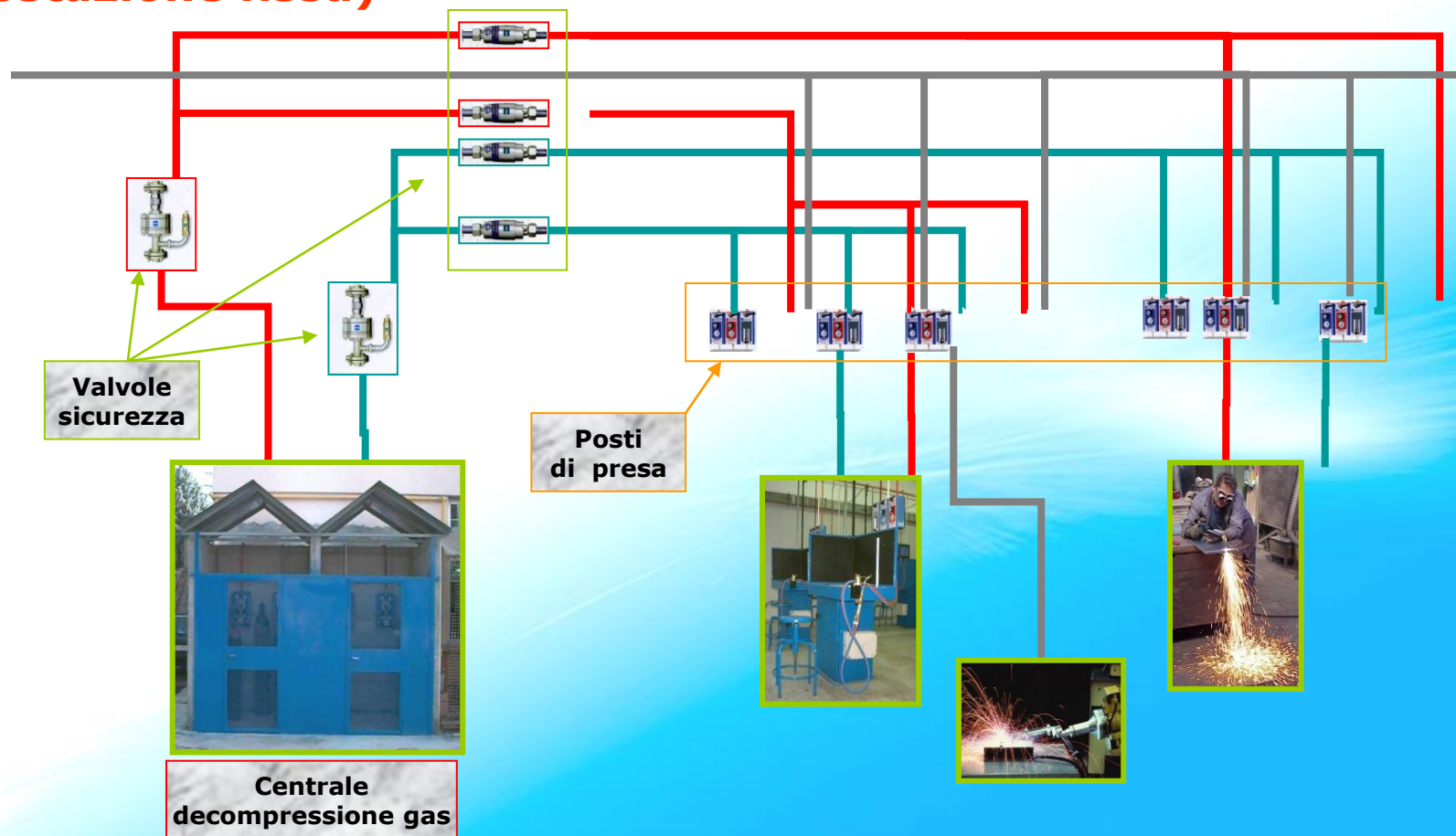
zona riducente
(2600 ° C)

Come si compone una postazione ossigas

Postazioni fisse

Postazione mobile

Impianti centralizzati

Impianti centralizzati di distribuzione dei gas industriali (postazione fissa)

Valvole sicurezza

Posti di presa

Centrale decompressione gas

Impianti centralizzati
Vantaggi

1. **Elimina il trasporto e la presenza delle singole bombole nei reparti di lavoro;**
2. **Riduce i tempi di sostituzione delle bombole;**
3. **Elimina gli spazi occupati dalle bombole all'interno dei laboratori;**
4. **Assicura la continuità di alimentazione;**
5. **Le bombole si svuotano in modo contemporaneo ed uniforme;**
6. **Diminuiscono i rischi d'infortunio.**

Impianti centralizzati

Normativa

NON ESISTE UNA SPECIFICA NORMATIVA DI RIFERIMENTO.

Per analogia si dovrà far riferimento a:

- ✓ **Circ. Min. n° 74 del 20/9/56: impianti GPL**
- ✓ **Circ. Min. n° 99 del 15/10/64: contenitori di O_2 liquido**
- ✓ **D.M. 24/11/84 e modifiche: impianti gas metano**
- ✓ **D.M. 16/02/82: attività soggette alle visite dei VV.F.**
- ✓ **CEI EN 60079 impianti elettrici in presenza di gas**
- ✓ **DPR n° 547 27/4/57: prevenzione infortuni**
- ✓ **etc.**

CENTRALI DI DECOMPRESSIONE

L'edificio centrale di decompressione

1. Edificio in classe di spessore adeguato;
2. I locali devono essere areati;
3. I locali devono essere chiusi a chiave;
4. Gli impianti elettrici devono essere adeguati;
5. Verificare la protezione contro le scariche atmosferiche;
6. La copertura deve essere di tipo leggero;
7. Prevedere la cartellonistica di sicurezza;
8. Prevedere le distanze di sicurezza da altri fabbricati.

NB: *Le bombole devono essere fissate con rastrelliere, i gas comburenti devono essere divisi da gas combustibili*

Meglio indicare con adeguata segnaletica quali gas sono contenuti

CENTRALI DI DECOMPRESSIONE

Collegamento rampa / gruppo decompressione

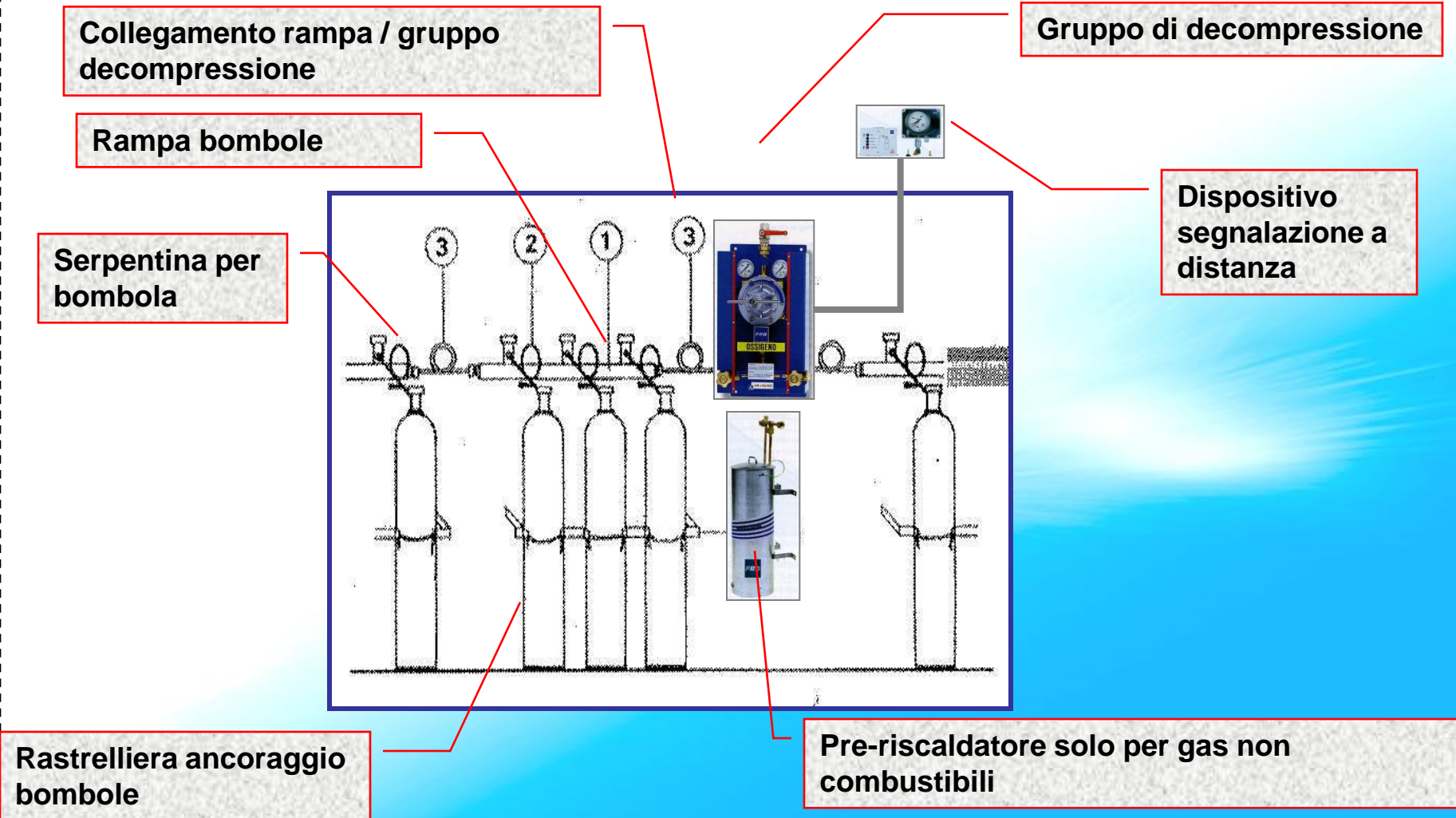
Gruppo di decompressione

Rampa bombole

Dispositivo segnalazione a distanza

Serpentina per bombola

Rastrelliera ancoraggio bombole

Pre-riscaldatore solo per gas non combustibili

CENTRALI DI DECOMPRESSIONE

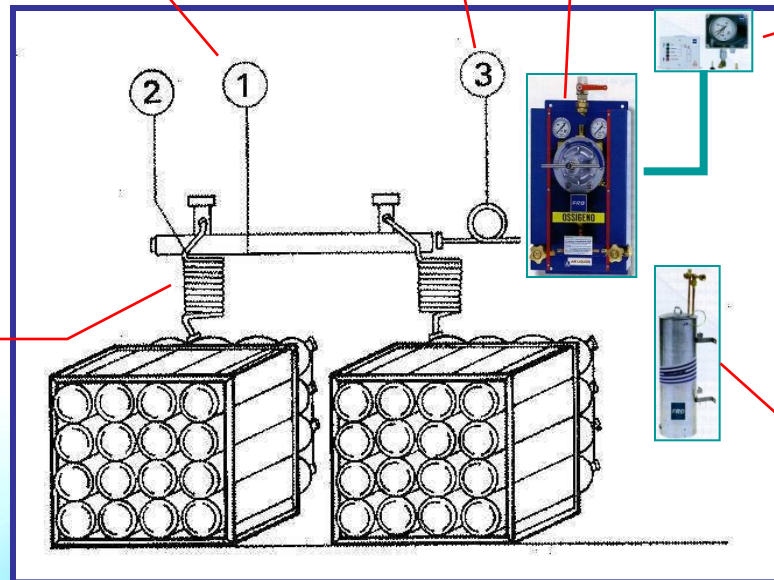
Collegamento rampa / gruppo decompressione

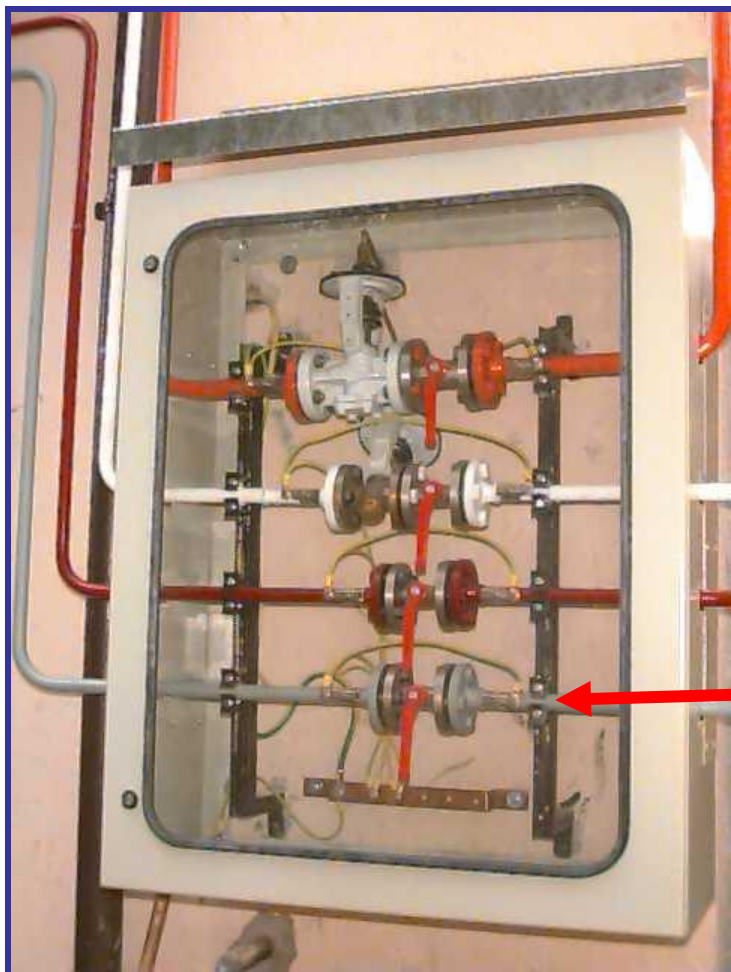
Rampa pacchi

Gruppo di decompressione

Dispositivo segnalazione a distanza

Serpentina per pacchi

Pre-riscaldatore solo per gas non combustibili

CENTRALI DI DECOMPRESSIONE

Gruppo valvole d'intercettazione generale

1. Esterne ai locali;
2. Facilmente accessibili;
3. Protette dalle intemperie;
4. Eventuale presenza d'intercettazioni automatiche (valvole pneumatiche);
5. Le tubazioni devono essere allo stesso equipotenziale.

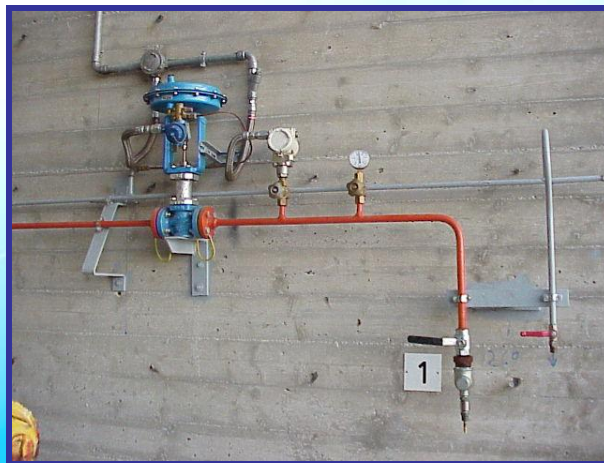
CENTRALI DI DECOMPRESSIONE

Dispositivi contro i ritorni di fiamma

- Installati all'esterno;
- Orientati secondo il corretto flusso dei gas;
- Possibilmente protetti da intemperie;
- Sfiati con tubi convogliatori gas.

CENTRALI DI DECOMPRESSIONE

Elettrovalvole e valvole pneumatiche

1. Elettrovalvole in posizione adeguata;
2. Elettrovalvole azionate da gas neutro;
3. Il materiale delle tenute delle valvole pneumatiche deve essere adeguato al tipo di gas.

CENTRALI DI DECOMPRESSIONE

COME NON DEVE ESSERE

1. L’impianto elettrico deve essere adeguato al locale: nella foto si nota impianto elettrico inadeguato con interruttore danneggiato;
2. Le serpentine strozzate devono essere sostituite;
3. Il dispositivo di sicurezza deve essere esterno ai locali (non in prossimità d’impianti elettrici).

TUBAZIONI

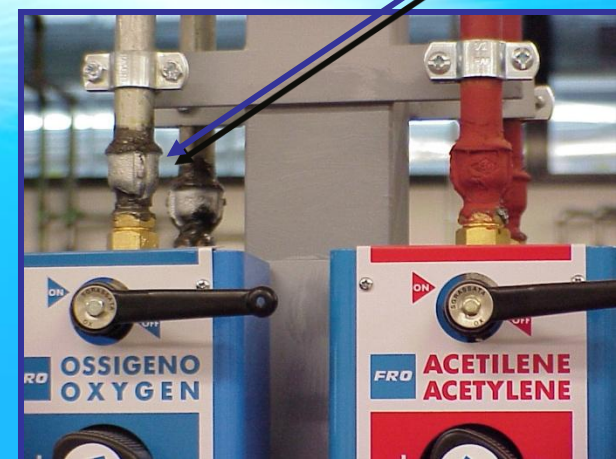
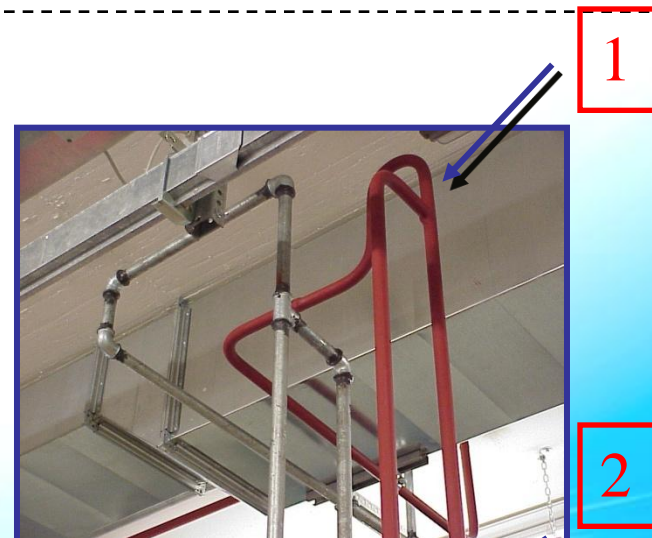
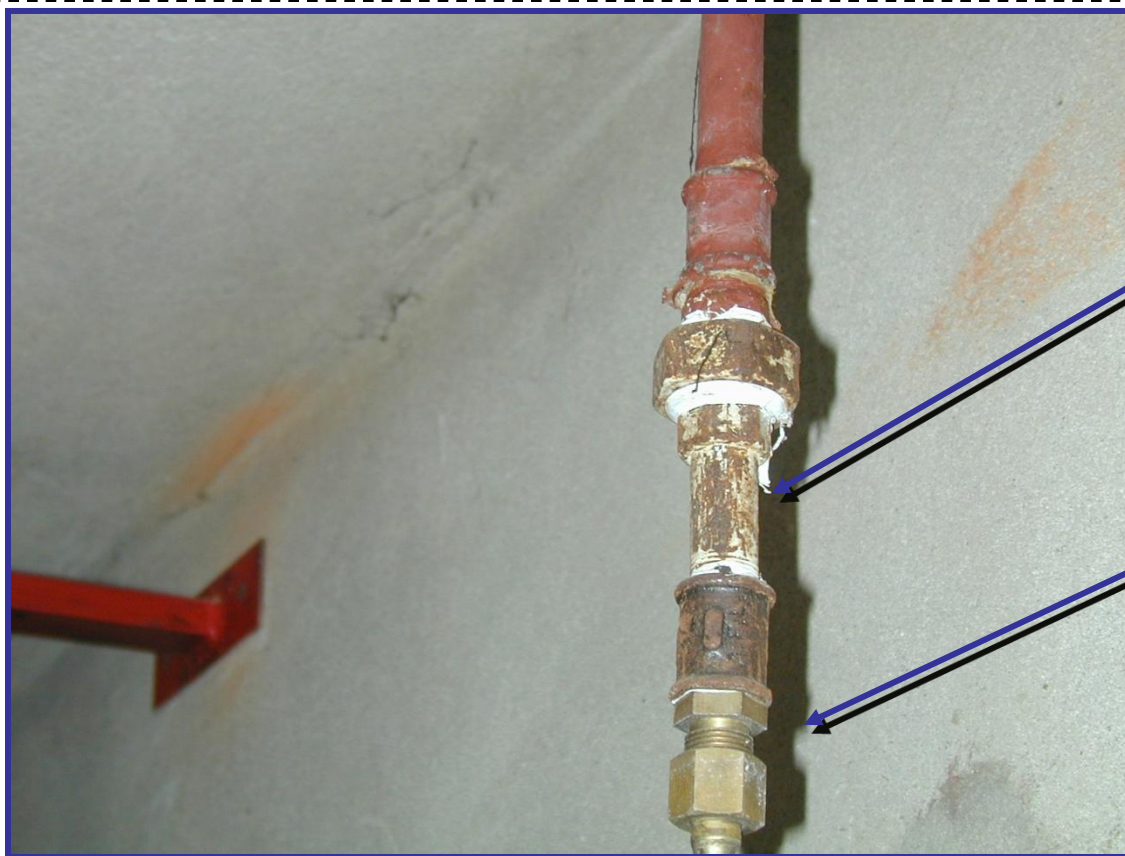
COME NON DEVONO ESSERE INSTALLATE

L'installatore non deve essere improvvisato, deve conoscere le problematiche dei gas.

1. Le tubazioni devono essere strutturate linearmente;
2. Le tubazioni ossigeno non devono presentare olio o grassi.

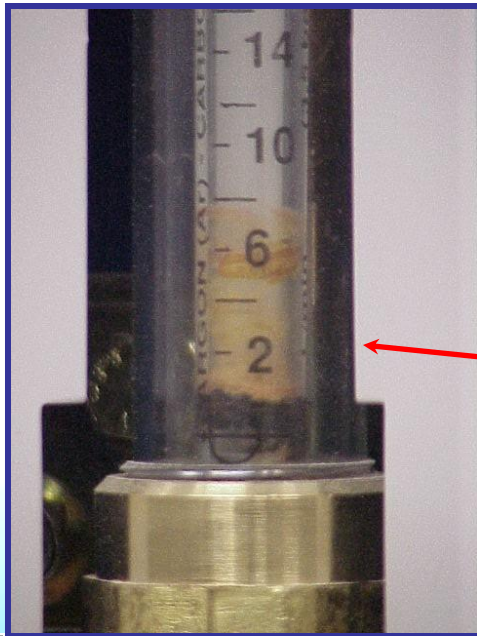
TUBAZIONI

COME NON DEVONO ESSERE INSTALLATE

1
2

1. Le tubazioni ACETILENE non devono essere in rame;
2. Le giunzioni filettate devono essere ridotte il più possibile.

TUBAZIONI

COME NON DEVONO ESSERE INSTALLATE

1. L'impianto non deve essere testato con acqua ma con gas inerte: nelle foto si possono notare ossidi derivanti da utilizzo di acqua in prova idraulica;
2. Le tubazioni prima della messa in servizio, dopo il collaudo devono essere soffiate con gas inerte (azoto).

Postazioni fisse

La postazione viene alimentata dalla centrale decompressione mediante tubazioni opportunamente dimensionate e assemblate.

La tubazione deve essere identificabile come richiesto all'art.244 DPR 27 Aprile 1955 n°547.

Non esistono regole di legge sulla specifica identificazione, ma solo consuetudini:

- ➔ **Utilizzare per i tubi gli stessi colori delle ogive delle bombole**

oppure

- ➔ **Indicare il nome del gas sulla tubazione mediante adesivi**

Solo il Metano è regolamentato per legge (giallo).

Come si compone una postazione mobile ossigas

Riduttore per bombola

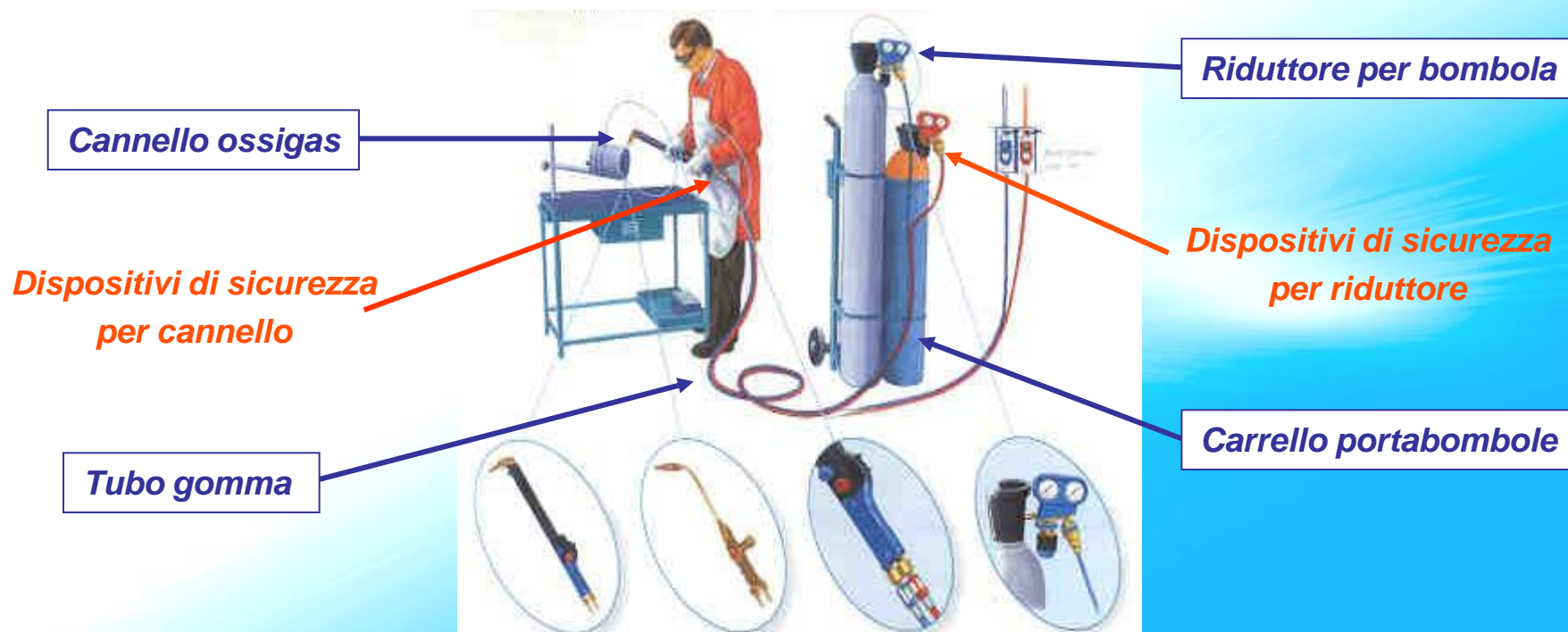
Cannello ossigas

Dispositivi di sicurezza per riduttore

Dispositivi di sicurezza per cannello

Carrello portabombole

Tubo gomma

Postazioni di lavoro ossigas

- **Riferimenti legislativi**
- **Prescrizioni tecniche generali**
- **Riferimenti normativi**
- **Rischi e cause**

LEGGI

- **D.M. 24/11/1984**
  - **Norme antincendio per il gas:**
    - **Trasporto**
    - **Distribuzione**
    - **Accumulo**
    - **Utilizzazione**
- **D.M. 26/08/1992**
  - **Ventilazione dei locali**
  - **Depositi dei gas**
  - **Norme di esercizio**
- **D.Lgs. 14/08/1996**
  - **Tubazioni**
  - **Cartellonistica di sicurezza**

La direttiva 97/23 CE (PED)

- **I prodotti in oggetto** lavorano a pressioni superiori a 0,5 bar, pertanto **sono coperti dalla Direttiva PED**

- L'analisi della classe di rischio mostra che normalmente i prodotti ricadono nell'**art.3.3**, **pertanto:**

  - Devono essere costruiti secondo lo **stato dell'arte** di una delle nazioni UE e non devono rispondere ai requisiti essenziali di sicurezza dell'Allegato 1

  - Devono essere accompagnati da istruzioni di uso, in italiano per la commercializzazione in Italia.

  - **Non possono e non devono avere la marcatura CE**

Prescrizioni tecniche generali

- **Tipo di tubazioni**
- **Giunzioni**
- **Punti d'intercettazione**
- **Messa a terra**
- **Identificazione**
- **Collaudo**

Le principali Norme della saldatura Ossigas

- **EN ISO 2503** Apparecchiature per saldatura a gas - **Riduttori di pressione** per bombole di gas usati nella saldatura, nel taglio e nei procedimenti connessi fino a 300 bar

- **EN 730-1** Apparecchiature per saldatura a gas – **Dispositivi di sicurezza – Parte 1: Con dispositivo di arresto di fiamma incorporato.**

- **EN 560** Apparecchiature per saldatura a gas - **Raccordi per tubi flessibili** per apparecchiature di saldatura, taglio e procedimenti connessi

Le principali Norme della saldatura Ossigas

- **EN 559** Apparecchiature per saldatura a gas. **Tubi flessibili di gomma** per procedimenti di saldatura, taglio e procedimenti connessi.
- **EN 561** Apparecchiature per saldatura a gas - **Innesti rapidi con valvole di blocco** per saldatura, taglio e procedimenti connessi
- **EN 1256** Apparecchiature per saldatura a gas - **Requisiti dei giunti** tra tubi flessibili e portagomma per apparecchiature di saldatura, taglio e procedimenti connessi.

Cause d'incidente nei procedimenti ossigas

- **Bombole non fissate**
- **Tubi gomma non a norma, troppo lunghi ed usurati**
- **Parti d'usura (punte taglio) mai sostituite**
- **Utilizzo improprio delle attrezzature (cannelli come martelli)**
- **Mancata conoscenza dei rischi e delle operazioni di accensione e spegnimento dei cannelli**
- **Innesco fiamma con mezzi non idonei**

- **Manomissioni e/o interventi di manutenzione errati**
- **Attrezzature vecchie e non manutenzionate**

Cause d'incidente nei procedimenti ossigas

- Olio / grassi sui raccordi
- Impurità varie sui raccordi o all'interno delle tubazioni o degli apparecchi
- Apertura rapida della valvola bombola
- Riduttori guasti con perdite di gas, senza regolazione con manometri illeggibili
- Dispositivi di sicurezza vecchi ed intasati
- Mancato utilizzo dei dispositivi di sicurezza

Rischi e cause

Principali rischi specifici delle applicazioni ossigas

- **Incendio ed esplosioni per l'uso e lo stoccaggio di gas combustibili e comburenti**
- **Caduta bombole**
- **Presenza di fiamme libere**
- **Scottature per movimentazione oggetti incandescenti**
- **Proiezioni di metallo fuso**
- **Produzione di fumi/polveri**
- **Autoignizione in ossigeno** (***temperatura di autoaccensione minima alla quale il gas inizia spontaneamente a bruciare in presenza di ossigeno, senza sorgenti esterne di innesco. La stessa temperatura costituisce infatti innesco sufficiente alla combustione.)***
- **Ritorni di fiamma**

Riduttore di pressione per bombola

Servono a ridurre e mantenere costante la pressione del gas all'utilizzo durante l'erogazione

Norma tecnica di riferimento EN ISO 2503

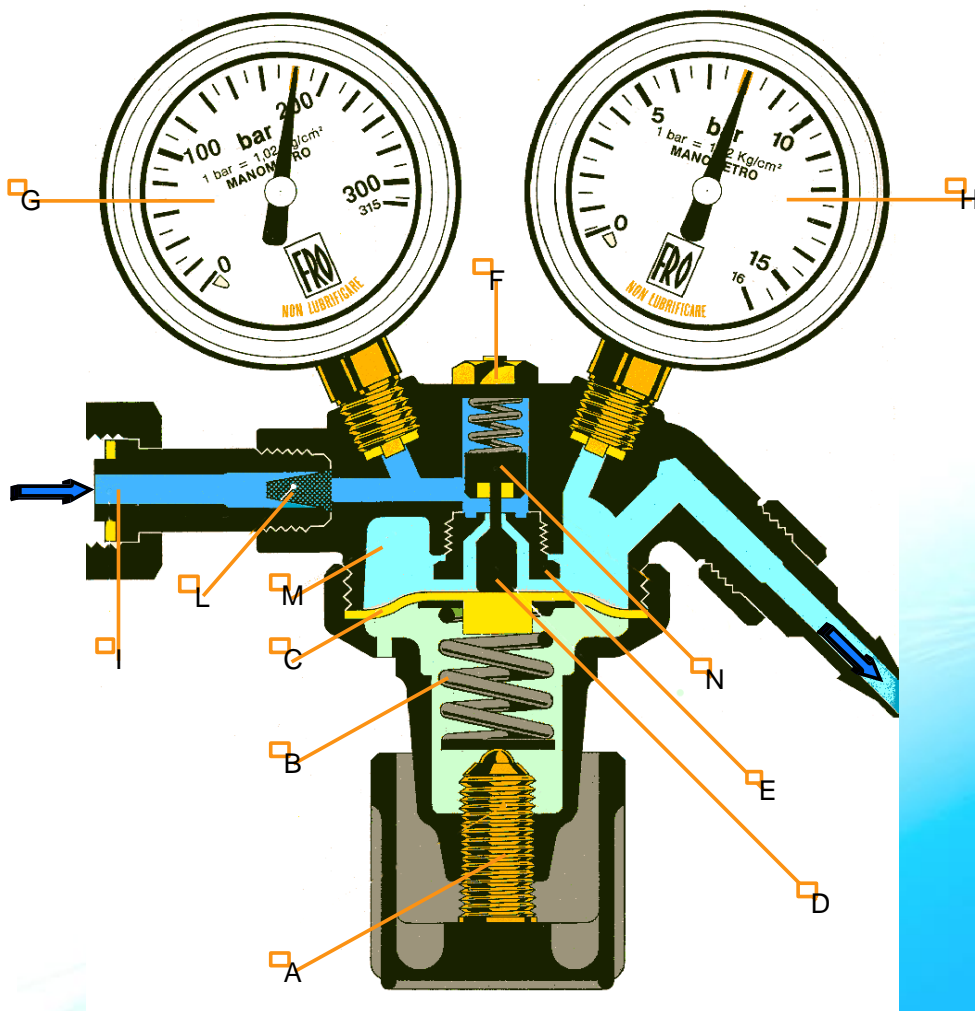
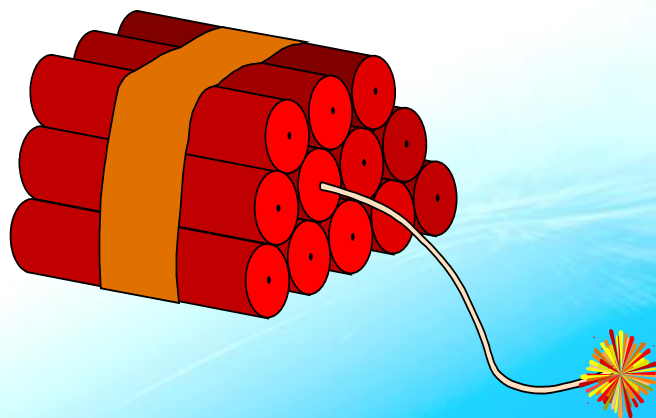
Impiego riduttori a norma EN ISO 2503

Conoscenza specifica uso e manutenzione

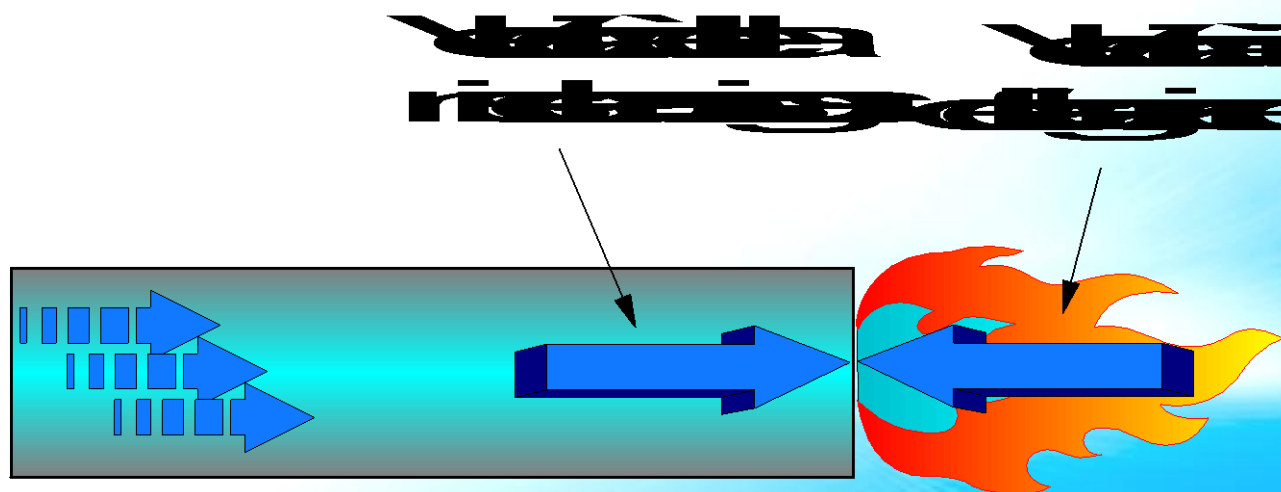
RIDUTTORI DI PRESSIONE

LA PRESSIONE DEL GAS NELLA BOMBOLA E' ELEVATA
E VARIA CON IL CONSUMO E LA TEMPERATURA

(O2, H2, Ar,Gas in genere = 200 bar)
(Anidride Carbonica = 60 bar)
(Acetilene = 15 bar)
(Propano = 6,5 bar)

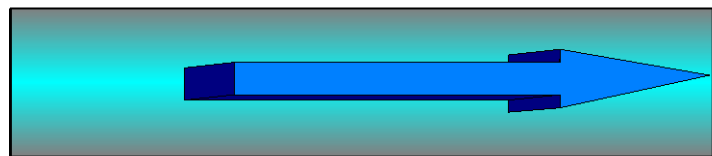
G H F L M I C N B E D A

Il ritorno di fiamma

Un argomento esplosivo

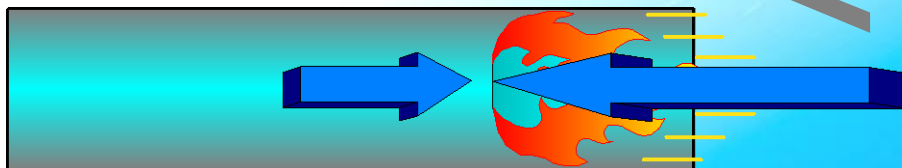
Velocità del flusso di gas

Se si vuole mantenere la fiamma all'uscita del tubo...

VELOCITÀ DI EFFLUSSO DELLA MISCELA

VELOCITÀ DI AVANZAMENTO FIAMMA

Rischi e cause

Quanto detto significa che...

VELOCITÀ DI EFFLUSSO DELLA MISCELA > VELOCITÀ DI AVANZAMENTO FIAMMA

Distacco della fiamma

VELOCITÀ DI EFFLUSSO DELLA MISCELA < VELOCITÀ DI AVANZAMENTO FIAMMA

Ritorno di fiamma

PERICOLO

Come prevenire/limitare il ritorno di fiamma

Formazione dell'operatore sul corretto uso, regolazione e manutenzione delle attrezzature

Formazione dell'operatore all'utilizzo dei dispositivi di sicurezza (Art.253 DPR 547) e alla loro periodica sostituzione

Dispositivi di sicurezza Ossigas

Funzioni indispensabili

Arresto del ritorno di gas
+
Arresto del ritorno di fiamma

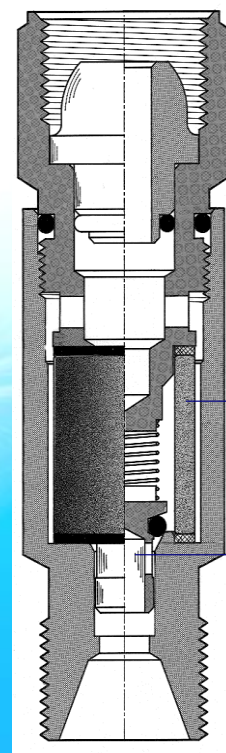
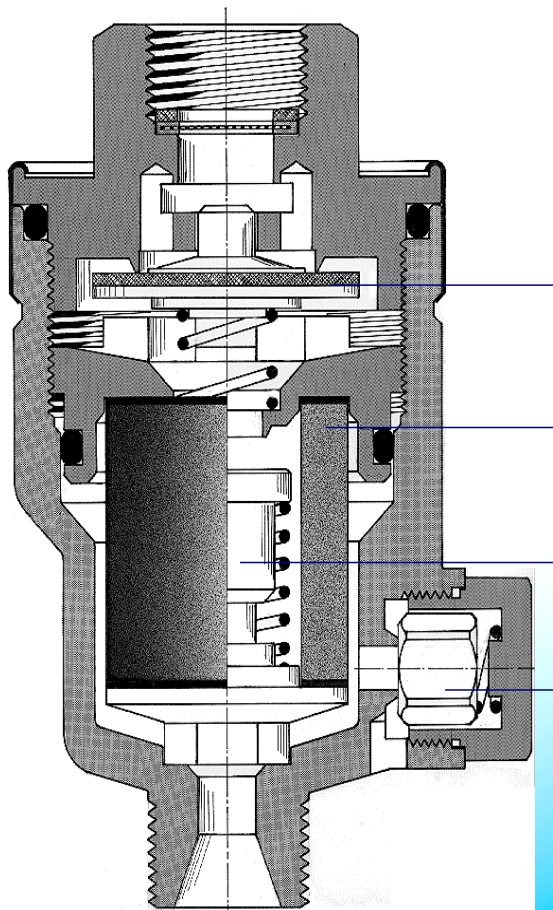
Alcune altre funzioni aggiuntive

- Arresto del flusso di gas per effetto termico
- Scarico della sovrappressione di gas
- Arresto per eccesso di pressione con riarmo

Rischi e cause

Schema di funzionamento di valvola a 2 funzioni (versione per cannelli)

Funzioni di sicurezza:

ANTI RITORNO DI GAS
+
ANTIRITORNO DI FIAMMA

Schema di funzionamento di UNA valvola TERMOSTOP 1

funzioni di sicurezza

- *ANTI RITORNO DI GAS*
- *ANTIRITORNO DI FIAMMA*
- *ARRESTO GAS PER ECCESSO DI TEMPERATURA*
- *SCARICO SOVRAPPRESSIONE*

Dove applicare i dispositivi di sicurezza

Secondo :

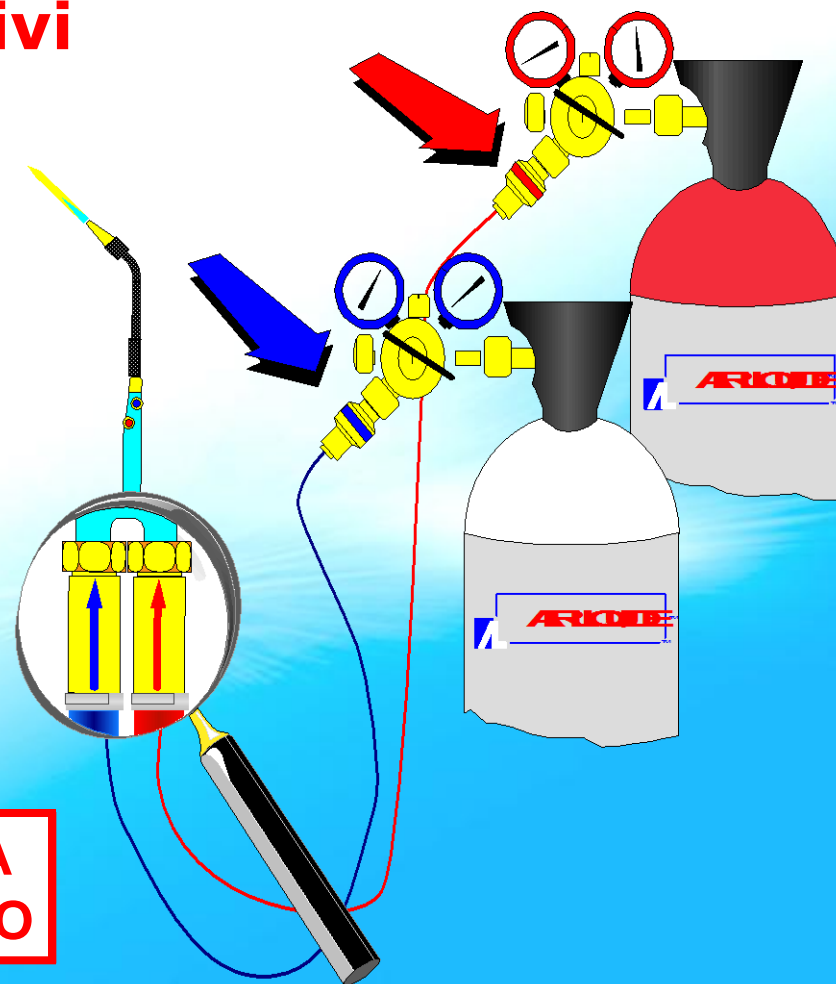
- **Art.253 del DPR 547 1955**
- **Circolare Min Lavoro e Prev Sociale N°17 del 20 Febbraio 1984**

i dispositivi sono richiesti solo sui raccordi dei gas combustibili e solo sul cannello.

Secondo l'esperienza maturata nel settore e dall'analisi tecnica dei ritorni di fiamma, confortati anche da autorevoli fonti internazionali, ANASTA consiglia sempre:

> l'installazione sui cannelli ma anche sui riduttori

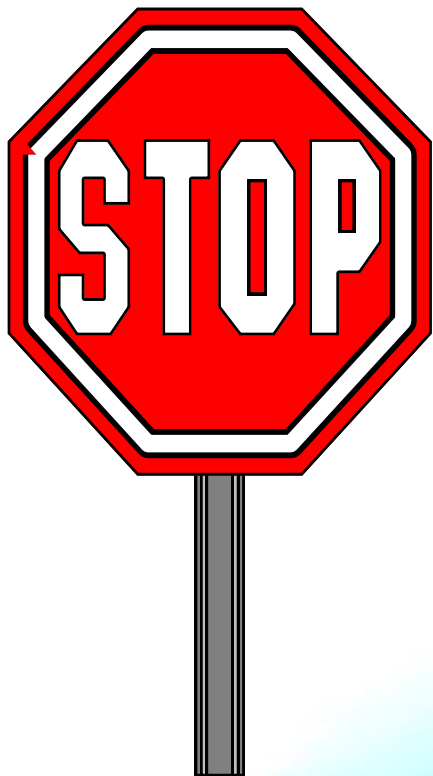
> l'installazione sulla linea Gas combustibile ma anche su quella Ossigeno

Dove applicare i dispositivi di sicurezza

USARE VALVOLE DI SICUREZZA SUI RIDUTTORI E SUL CANNELLO

Rischi e cause

Con l'utilizzo i dispositivi di sicurezza subiscono un degrado dovuto:

- **ai colpi subiti durante l'impiego**
- **al deposito di impurità che il gas trasporta sul filtro del dispositivo intasandolo**
- **all'invecchiamento dei materiali interni (guarnizioni)**

Rischi e cause

Le valvole di sicurezza da cannello e riduttore non devono essere manutenzionate ma sostituite regolarmente.

Quando sostituire i dispositivi di sicurezza

- ☑ ad ogni ritorno di fiamma che interessi il dispositivo di sicurezza
- ☑ dopo un massimo di 5 anni di normale esercizio senza ritorni di fiamma

Sostituire sempre la coppia Ossigeno+Gas combustibile

2 Funzioni indispensabili: arresto fiamma +arresto gas

Utilizzare solo dispositivi a norma: EN730-1 - ISO 5175

SOLUZIONI

per l'aspirazione dei fumi di saldatura

FRO I.S.I.S. “L. DA VINCI” – Portogruaro (VE)

Sommario

1. I fumi di saldatura
2. I rischi per la salute
3. Le leggi in Italia
4. Le Soluzioni SAF-FRO

Prodotti per l’aspirazione di fumi generati nelle operazioni di:

- **SALDATURA (TIG - a filo- elettrodo - cannello)**
- **TAGLIO (plasma – cannello)**
- **MOLATURA**
- **SETTORE AUTOMOTIVE**
- **PROVA MOTORI A SCOPPIO**

I fumi di saldatura

Processo

Condizioni superficiali

inquinanti
vernici,
rivestimenti

Parametri di processo

Sostanze nocive
gas
fumi
particelle
vapori

Consuma-bili

filo
rivestimento/anima
polvere
flusso

Materiale di base

I fumi di saldatura

Gas

NON TOSSICI	TOSSICI
Argon **Elio** **Azoto** **Idrogeno** **Anidride carbonica**	Gas nitrosi Ozono Monossido di carbonio Gas originati da riscaldo di rivesti-menti superficiali

Particelle

IRRITANTI	TOSSICHE
Fumo di saldatura (totale) Ossidi di ferro Ossidi di zinco Ossidi di alluminio Fumi di manganese Fluoruri	Ossidi di cromo VI Cromati di calcio Cromati di zinco Ossidi di berillio Fumi di rame Ossidi di vanadio Piombo Fumi di cobalto

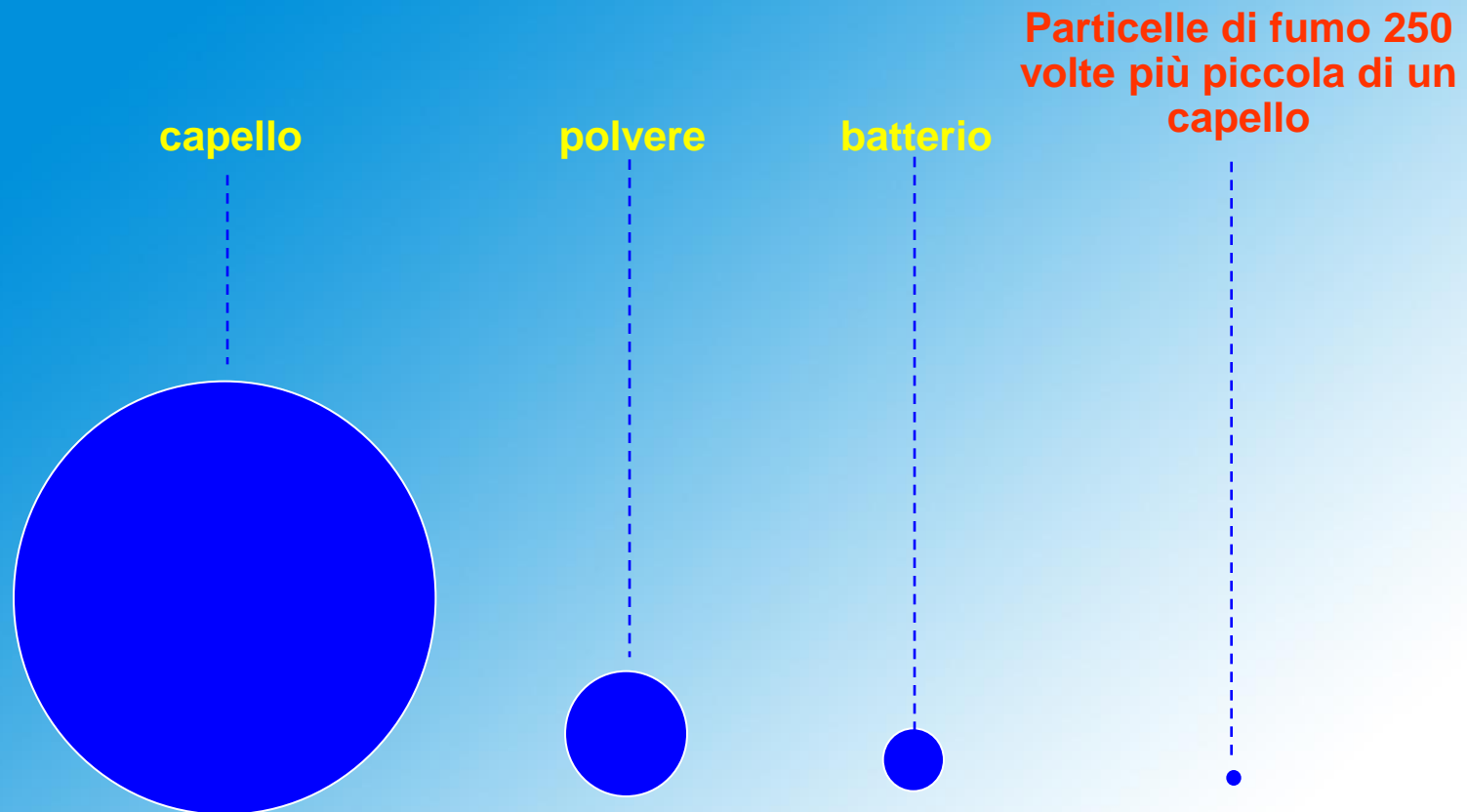
I fumi di saldatura

Rapporti dimensionali

capello

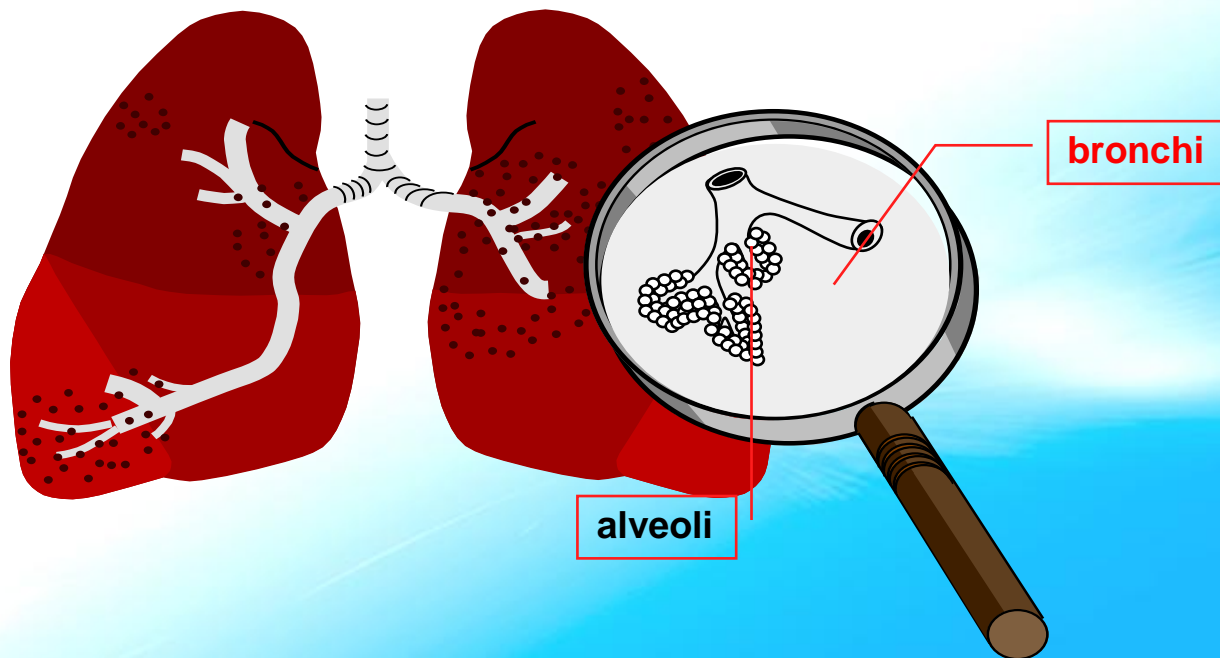
polvere

batterio

Particelle di fumo 250 volte più piccola di un capello

I fumi di saldatura

- **Particelle di dimensione minori 5 µm restano nei polmoni**

bronchi

alveoli

- **Particelle di dimensione > 5 µm sono filtrate dal naso**

I rischi per la salute

Intossicazione acuta

Intossicazione cronica

(malattia professionale)

I rischi per la salute

Ogni processo di saldatura necessita di sistemi di aspirazione

Le leggi in Italia

- **DPR 303/56 legge relativa all’igiene sul lavoro**
- **DPR 547/55 legge relativa alla sicurezza sui macchinari**
- **DLgs 152/06 legge quadro sull’inquinamento atmosferico**

SOLUZIONI PER ASPIRAZIONI FUMI DI SALDATURA

INDICE DI ASPIRAZIONE

MAX 1 2 3 4 MIN

1	2	3	4
SOLUZIONI CENTRALIZZATE	SOLUZIONI FISSE SALVASPAZIO	SOLUZIONI MOBILI	SOLUZIONI PORTATILI

Le soluzioni SAF-FRO

INDICE DI ASPIRAZIONE

MAX   MIN

IMPIANTI CENTRALIZZATI A RISPARMIO DI ENERGIA

Le soluzioni SAF-FRO

INDICE DI ASPIRAZIONE

MAX 1 2 3 4 MIN

SISTEMI FISSI SALVASPAZIO

Le soluzioni SAF-FRO

SOLUZIONI MOBILI

Le soluzioni SAF-FRO

SOLUZIONI PORTATILI

Le soluzioni SAF-FRO

BANCHI DI ASPIRAZIONE

Le soluzioni SAF-FRO

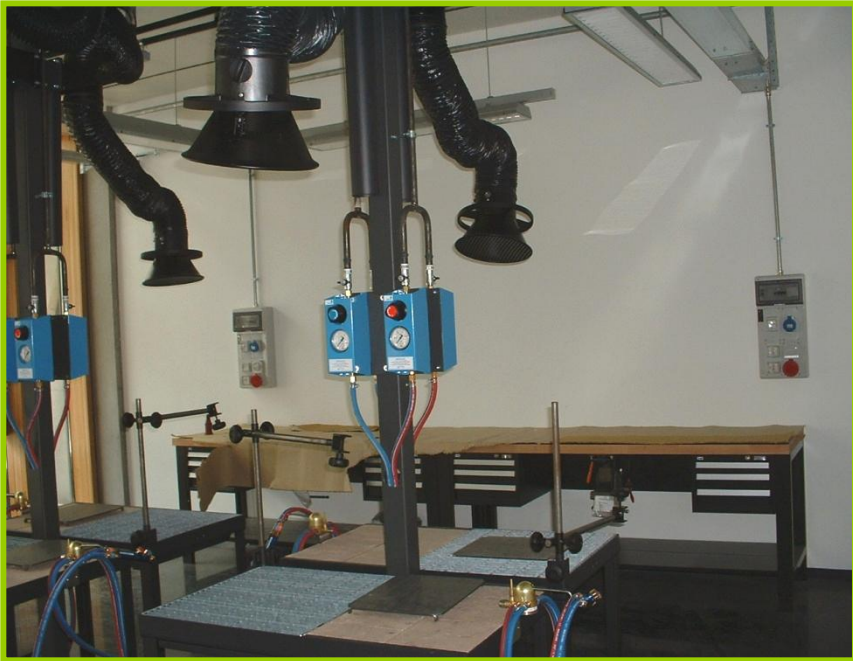
CABINE DI ASPIRAZIONE PER SCUOLE

CABINA ASPIRAZIONE SINGOLA O DOPPIA PER BANCHI DI SMERIGLIATURA

FRO I.S.I.S. “L. DA VINCI” – Portogruaro (VE)

SOLUZIONI PER LE SCUOLE

FRO I.S.I.S. “L. DA VINCI” – Portogruaro (VE)

SOLUZIONI PER LE SCUOLE

FRO I.S.I.S. “L. DA VINCI” – Portogruaro (VE)

SOLUZIONI AUTOMOTIVE

Le soluzioni SAF-FRO

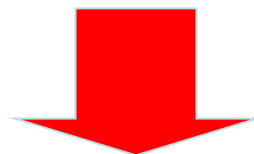
SOLUZIONI AUTOMOTIVE

I dispositivi di protezione individuale

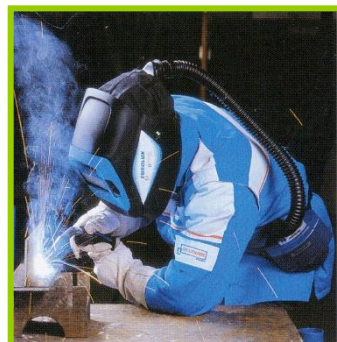
Sommario

1. Che cosa intendiamo per D.P.I.
2. Quando devono essere impiegati
3. Obblighi del datore di lavoro e del lavoratore
4. I maggiori rischi in saldatura
5. Protezioni specifiche (D.P.I)

Premessa

Operazioni di saldatura

Rischi che possono danneggiare la salute

del saldatore

ATTENZIONE: DANNI ANCHE IRREVERSIBILI

Cosa intendiamo per DPI

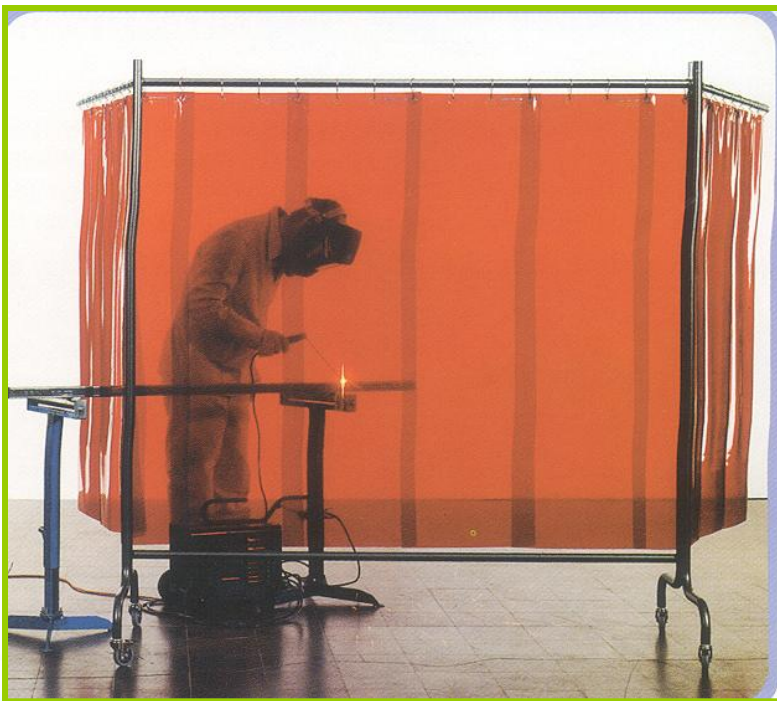
D. legs. 626/94 art. 40:

"..qualsiasi attrezzatura destinata ad essere <u>indossata</u> dal lavoratore…."

"..allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi sucettibili di minacciarne la sicurezza o la salute <u>durante il lavoro</u>…"

Quando devono essere impiegati

Art. 41:

"…quando i rischi non possono essere evitati o sufficientente ridotti da mezzi di protezione collettiva o da misure tecniche di prevenzione".

La tenda non è un D.P.I, ma un mezzo di protezione collettiva

Art. 43:

“il datore di lavoro deve scegliere il D.P.I più idoneo…”

Previa analisi e valutazione dei rischi all’interno dell’azienda..

Art. 44:

“il lavoratore deve utilizzare i D.P.I messi disposizione…”

non apportando modifiche e avendone cura. Partecipa ai corsi di formazione ove obbligatori

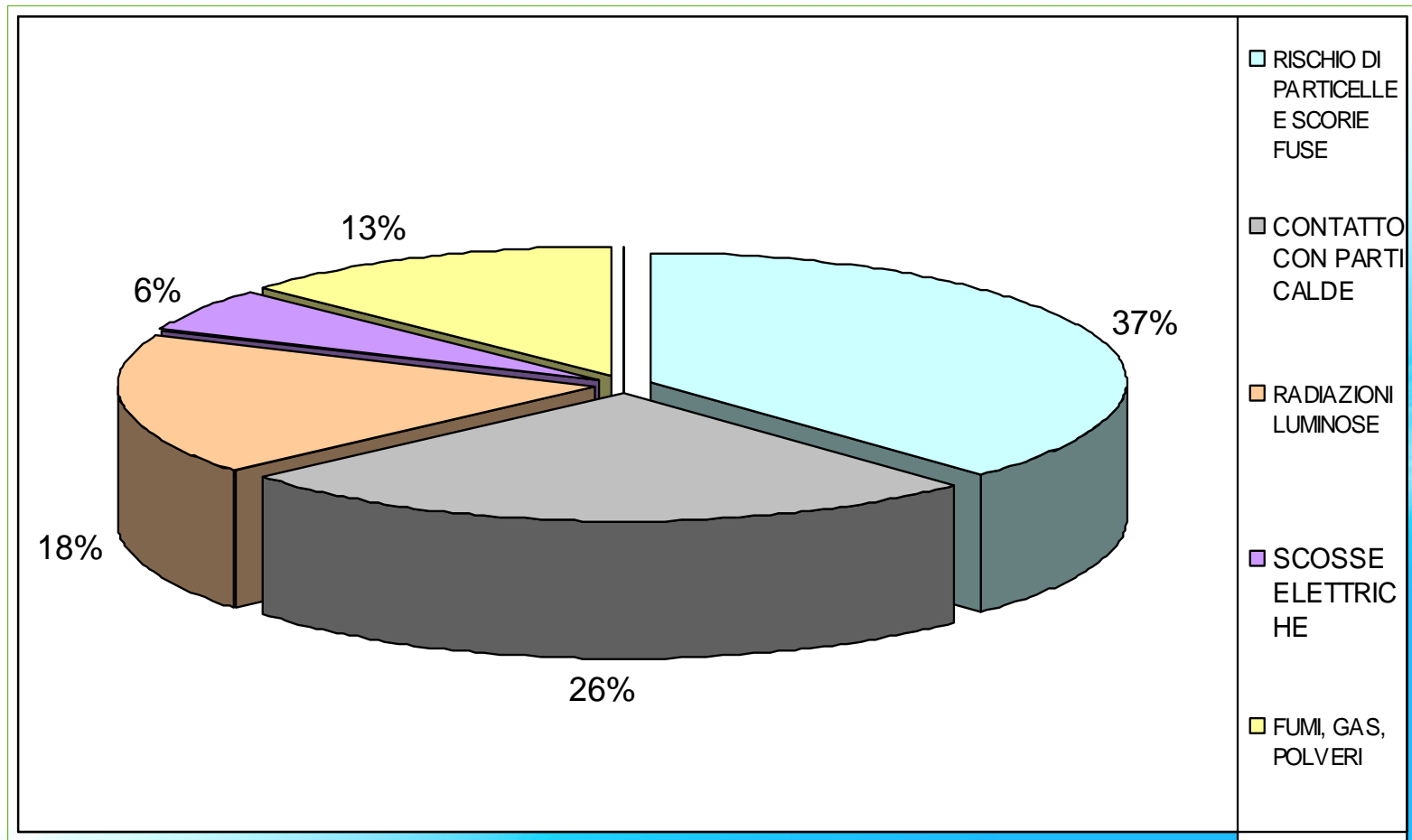
Maggiori rischi in saldatura

1. Radiazioni luminose
2. Contatto con parti calde
3. Particelle e scorie fuse
4. Fumi, gas e polveri
5. Rumore
6. Scosse elettriche

Infortuni in saldatura

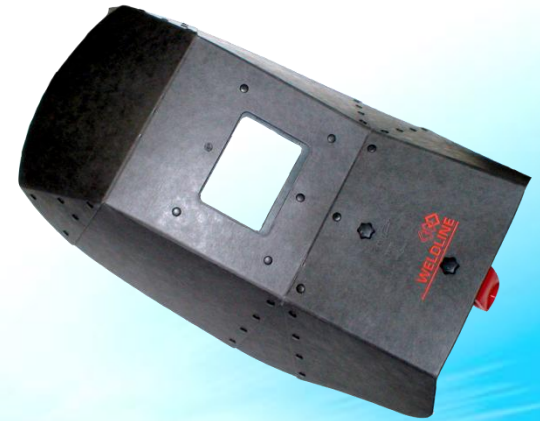
13%
6%
37%
18%
26%

RISCHIO DI PARTICELLE E SCORIE FUSE
CONTATTO CON PARTI CALDE
RADIAZIONI LUMINOSE
SCOSSE ELETTRICHE
FUMI, GAS, POLVERI

Maggiori rischi in saldatura

1 - Radiazioni luminose:

nella saldatura ad arco voltaico (elettrodo rivestito, saldatura MIG/MAG, TIG)

CONSEGUENZE:
ustioni al viso, bruciature della retina, oftalmie (*infiammazioni degli occhi*), cataratte, irritazione agli occhi, congiuntiviti.
(particolarmente su superfici riflettenti vedi inox e alluminio e per alti amperaggi)

Protezione occhi/viso in sald.elettrica

Schermi facciali

- Maschere optoelettroniche ad oscuramento variabile o fisso (a celle solari+batterie al litio. Bottone del potenziometro per la regolazione da din 9 a din 13)
- Maschere a mano

Scelta del vetro protettivo: EN 175

Tipo di saldatura	AMPS																					
	0,5	1	2,5	10	15	20	30	40	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
ELETTRODO								9		10		11				12					13		
MIG												10	11			12					13		
MIG ALLUMINIO												10	11			12			13				
TIG					9			10		11			12			13							
MAG CO_2										10		11		12		13							
MAG														10		11		12		13			
TAGLIO PLASMA											11				12				13				
SALDATURA PLASMA		5	6	7	8	9	10																

Scelta del vetro protettivo: EN 175

La normativa, oltre ai parametri oggettivi, individua anche alcuni parametri soggettivi per la scelta del vetro inattinico:

- **Illuminazione del locale**
- **Colore occhi saldatore**
- **Postura del saldatore**

Protezioni occhi in sald. ossiacetilenica

Nella saldatura ossiacetilenica non sussiste il rischio di bruciature della pelle in quanto non vi è emissione di radiazioni ultraviolette.

No utilizzo di schermi, ma solo di occhiali con protezione da din 4 a din 7, per la protezione dai raggi infrarossi.

La scelta del diverso tipo di occhiale dipende dall'abitudine dell'utilizzatore, dal confort, dall'impiego più o meno prolungato del DPI ecc.

2 - Particelle incandescenti e frammenti di scoria

Nella saldatura ad elettrodo , MIG/MAG e TIG

- Scoppiettii dell'arco
- Spruzzi incandescenti
- Proiezioni di particelle incandescenti.
- Frammenti di scoria piccoli, taglienti quando il cordone di saldatura viene pulito mediante scalpellatura

Protezione occhi generica

Normativa di riferimento: EN 166-EN 170-EN 172

Protezione occhi in caso di:

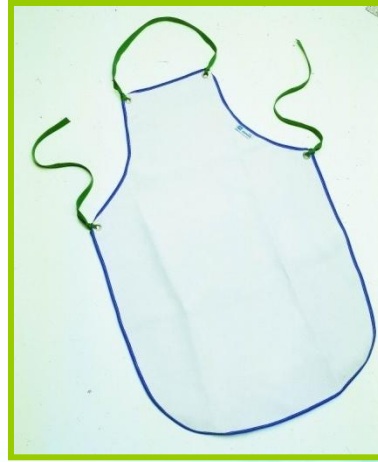
- Molatura
- Smerigliatura
- Utilizzo di prodotti chimici
- Altre operazioni che comportino rischio di schegge, pulizia cordoni

3 - Contatto con parti calde

Saldatura ad elettrodo rivestito, Mig-Mag, Tig, le mani e il corpo sono esposte al rischio di bruciature nel caso di contatto con parti calde (metallo ancora caldo)

Saldatura a gas: possibili scottature in occasione del cambio delle punte del cannello e metallo caldo

Protezione corpo

Normativa di riferimento: EN 470-1 EN 340

Perché si usa l'abbigliamento in cuoio?

- Buona resistenza al calore e fuoco
- Buon isolamento termico

Protezione corpo

Normativa di riferimento: EN 470-1 EN 531

Perché usare l'abbigliamento in cotone ignifugato?

In saldatura è **VIETATO** l'uso di tute da lavoro in cotone o cotone/poliestere.

(in quanto D.P.I di 1° categoria)

Devono essere usate solamente le tute in cotone ignifugo. (poiché resistono al calore e alla fiamma) (D.P.I. di 2° cat.)

Protezione mani

Normativa di riferimento: EN 388- EN 407

1. Trattamento anticalore
2. Cuciture filo Kevlar
3. Trattamento idrorepellente per ambienti umidi
4. Rinforzo nel pollice
5. Imbottitura interna
6. Rinforzo aramidico sul dorso

Protezione arti inferiori

Normativa di riferimento: EN345-1

SUOLA IN GOMMA HRO 300°

Protezione metatarsale e sfilamento rapido

Puntale in acciaio

SUOLA IN POLIURETANO HRO 200°C

Protezione metatarsale e sfilamento rapido

Puntale in acciaio

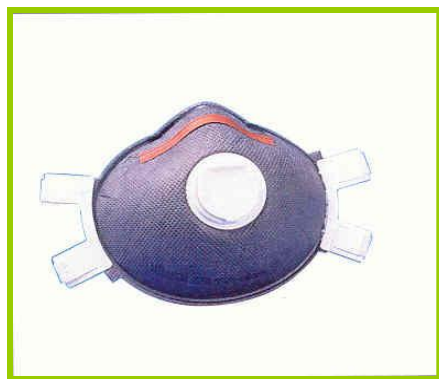
4 - Fumi, gas, polveri e vapori

Una notevole quantità di fumi e gas vengono rilasciati durante i diversi procedimenti di saldatura.

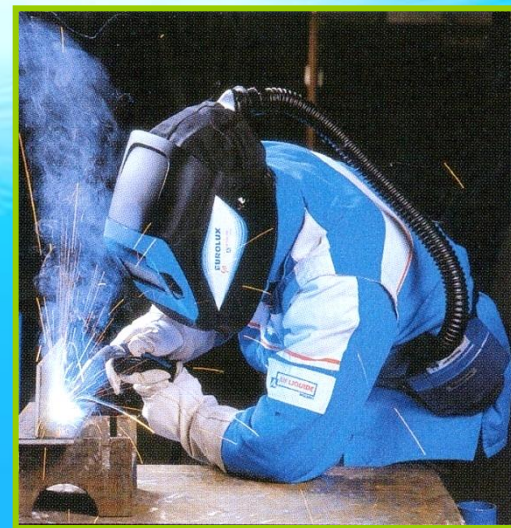
Nella saldatura ad elettrodo

- Anche nella saldatura Mig-Mag (meno fumi nei fili pieni)
- Nella saldatura ad arco sommerso il rischio è limitato (i fumi vengono filtrati dal flusso e l'operatore è lontano dalla sorgente dei fumi)
- Saldatura a gas: i fumi e i gas emessi sono minori in quanto le potenze termiche raggiunte sono minori)

Protezione vie respiratorie

Normativa di riferimento: EN 149

1. **Con filtri a carboni attivi**
2. **Con filtri elettrostatici**
3. **No scadenza filtro**
4. **Diverse misure a seconda del viso**

Sistema filtrante che elimina il flusso di fumi nocivi che investono l'operatore

Immette nella maschera dell'operatore un flusso continuo d'aria filtrata

5 - Rumore

Le operazioni di saldatura e l'asportazione dell'eventuale scoria del cordone di saldatura possono essere fonti di rumore, così come le altre attività che si svolgono in officina o nei cantieri.

L'orecchio è un organo molto prezioso e sensibile. I danni all'udito sono lenti, invisibili e soprattutto non curabili.

I fischi all'orecchio e i ronzii vengono spesso sottovalutati o ignorati, con conseguenze a volte molto gravi.

Maggiori rischi in saldatura

CONSEGUENZE

Effetti sul lavoro: difficoltà di comunicazione, ridotta capacità di concentrazione, disagio, fatica, nervosismo, scarsa attenzione

Effetti sull'udito: trauma acustico (perdita improvvisa dell'udito a causa di rumori traumatici), temporanea perdita dell'udito, danno permanente all'udito, ronzio all'orecchio.

Protezione udito

Normativa di riferimento: EN 352.1-EN 352.2

1. **Archetto per molte ore di lavoro**
2. **Inserti in ambienti non polverosi**
3. **Inserti per maggior attenuazione del rumore**
4. **Archetto per il lavoratore che entra e esce spesso da ambienti rumorosi a non rumorosi**
5. **Cuffie per poche ore di lavoro**
6. **Cuffie : preferibile un utilizzo progressivo**

6 - Scosse elettriche

Durante le operazioni di saldatura elettrica la corrente attraversa il corpo del saldatore.

No mani umide e non protette

No abbigliamento sporco di grasso

No saldare in zone umide

Le regole del buon saldatore

NON SALDARE IN ZONE BAGNATE USARE INDUMENTI ASCIUTTI, NON SPORCHI DI GRASSO

NO

SI

Le 10 regole del buon saldatore

ATTENTI ALLE SCHEGGE

PROTEGGERSI CON OCCHIALI O SCHERMI

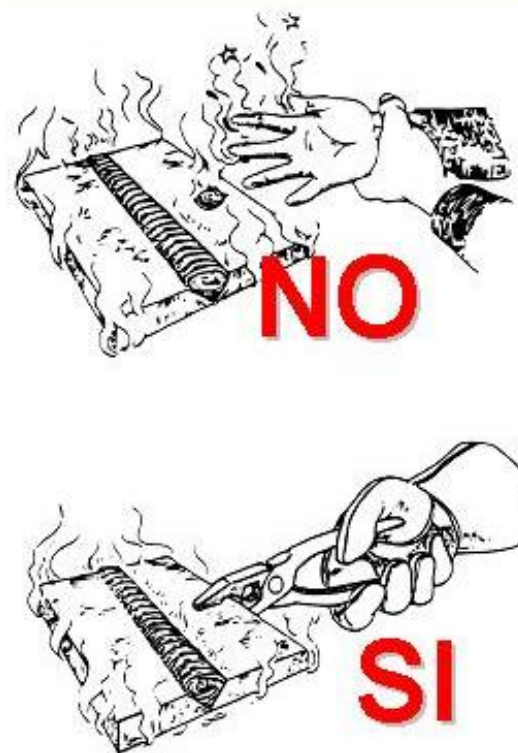
NO

SI

ATTENZINE AI PEZZI CALDI

USARE LE PINZE

NO

SI

Le regole del buon saldatore

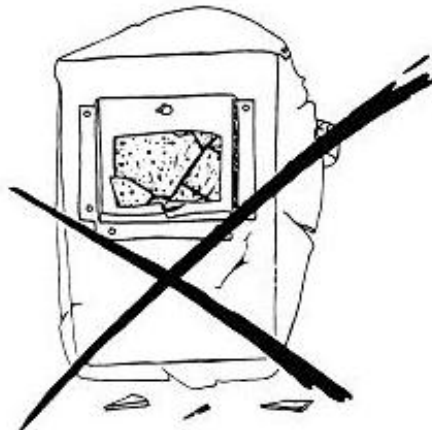
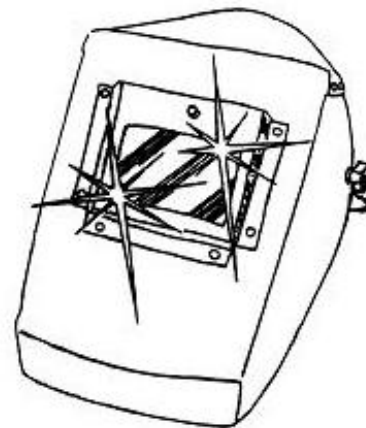
NON GUARDARE MAI UN ARCO SENZA PROTEGGERE GLI OCCHI

NO

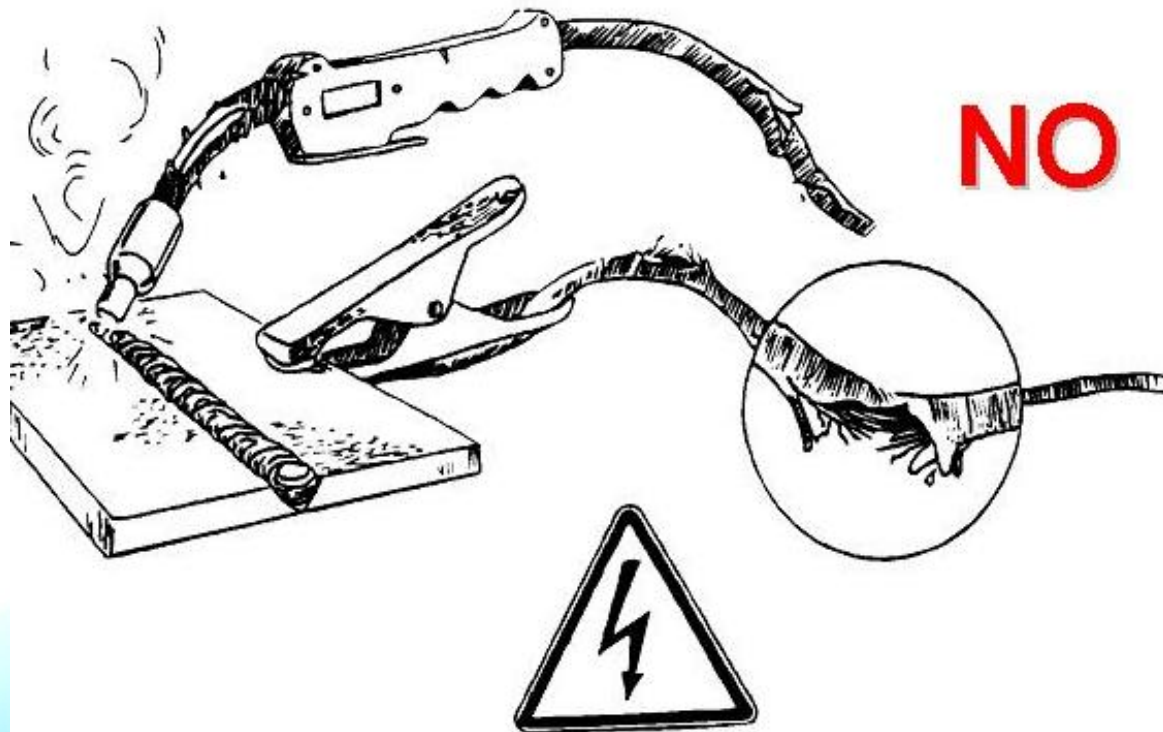
SI

NON UTILIZZARE MASCHERE, CASCHI O SCHERMI ROTTI

SI

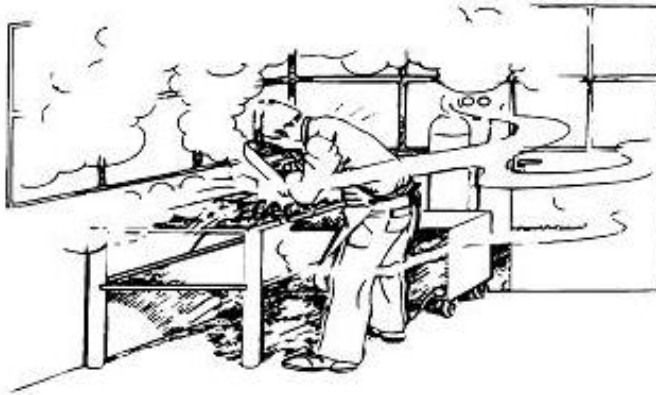
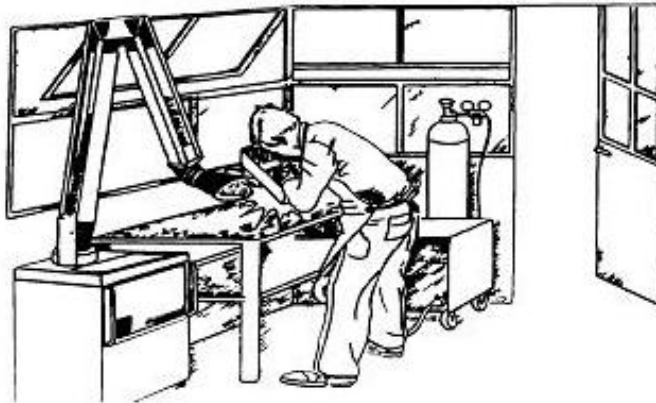
NO

Le regole del buon saldatore

NON USARE CAVI SPELLATI USARE ATTREZZATURE INTEGREI

NO

Le regole del buon saldatore

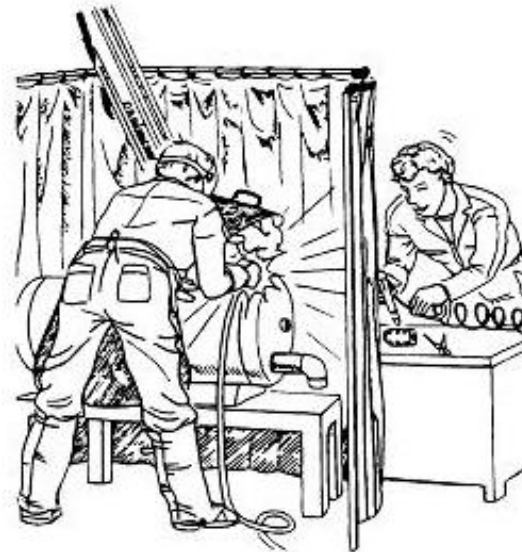
ATTENZIONE AI FUMI USARE GLI ASPIRATORI

NO

SI

Le regole del buon saldatore

USARE GLI SCHERMI PER NON DANNEGGIARE GLI ALTRI

NO

SI

GRAZIE PER L'ATTENZIONE E TENETE BENE IN MENTE QUESTI INSEGNAMENTI